Systematisch-anatomische Untersuchungen des Blattes bei der Gattung Acer mit besonderer Berücksichtigung der Milchsaftelemente.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Georg Warsow
aus Strasburg U./M.

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Mai 1903.

Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1903.

47

Systematisch-anatomische Untersuchungen des Blattes bei der Gattung Acer mit besonderer Berücksichtigung der Milchsaftelemente.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Georg Warsow
aus Strasburg U./M.

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Mai 1903.

Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1903.

Seiner lieben Mutter

in Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549826_0057

Einleitung.

Nachdem sich eine große Anzahl namhafter Systematiker, darunter C. Koch, Spach und Maximowicz, eingehend mit der Gattung *Acer* (incl. *Negundo)* und ihrer systematischen Gliederung befaßt hatten, fand dieselbe ihren ausgezeichneten Monographen in Pax, welcher die wertvollen Ergebnisse seiner langjährigen monographischen Studien zuerst in Englers Botanischen Jahrbüchern. Bd. VI. 1885. und VII. 1886. und ganz neuerdings in dem von Engler redigierten Pflanzenreich (Lieferung unter 8. Heft, IV, 163. *Aceraceae*, 1902) niedergelegt hat. Zur Abgrenzung der Sektionen und Arten von *Acer* hat Pax nur die exomorphen Merkmale verwertet. Da nun nach den Beobachtungen verschiedener Forscher bei einzelnen Arten von *Acer* auch sehr interessante anatomische Verhältnisse bereits konstatiert sind (s. hierüber die Zusammenfassung und das Literaturverzeichnis [1]) in Solereder, Syst. Anat. p. 270—273), wie z. B. das Auftreten von Milchsaftzellen, charakteristischen Deck- und Drüsenhaaren, Verschleimung und Papillenbildung der Epidermis usw., erschien eine systematisch-anatomische Untersuchung des Laubblattes bei der Gattung *Acer* höchst wünschenswert, um das Paxsche System auch in dieser Hinsicht zu prüfen und zu stützen, und wurde mir die Aufgabe zuteil, die bezügliche Arbeit auszuführen, deren Ergebnisse ich in der vorliegenden Abhandlung mitteile.

Dieselben sind in jeder Hinsicht befriedigende. Wie ich gleich näher auseinandersetzen werde, sind gute Art- wie Sek-

[1]) Aus der neuesten anatomischen Literatur zitiere ich hier noch die folgenden Arbeiten:

Haemmerle, *Acer Pseudoplatanus*, (Bibliotheca botanica. Heft 50. 1900. 101 pp.)

Petersen, *Vedanatomi*, 1901, p. 47.

Pax in Englers Pflanzenreich, l. c. p. 2.

tionsmerkmale vorhanden. In einigen Fällen haben sich die anatomischen Charaktere zur Prüfung bezw. Verbesserung des Systems verwerten lassen. Und schließlich werden bei Bestimmung sterilen Materials die Diagnosen der Blattstruktur bei den einzelnen Arten, zumal wenn die exomorphe Beschaffenheit der Blätter mitberücksichtigt wird, von besonderem Werte sein.

Zur Untersuchung gelangten 85 Arten. Leider war es mir nicht möglich, alle bekannten Arten (nach Pax an Zahl 111) zur Untersuchung heranzuziehen, da meine wiederholten Bitten um Überlassung kleiner Bruchstücke der fehlenden Arten bei den Leitern der botanischen Museen in Kew und Petersburg nicht Gehör fanden; umsomehr fühle ich mich verpflichtet, allen Herren, die mich mit Material gütigst unterstützt haben, hierfür meinen ergebensten Dank auszusprechen. Das Material untersuchte ich, soweit es unserer Flora angehört oder mir im botanischen Garten zur Verfügung stand, im lebenden Zustande. Das Herbarmaterial erhielt ich zum größten Teil aus dem botanischen Museum in München durch dessen Konservator, Herrn Prof. Radlkofer, weiter aus dem botanischen Museum in Berlin durch Herrn Geheimrat Engler, aus dem Museum d' histoire naturelle von Paris durch Herrn Poisson und schließlich von Herrn Graf von Schwerin-Deutsch Wilmersdorf —, der sich im letzten Jahrzehnt besonders um die Kenntnis und Kultur der Ahorne[1]) große Verdienste erworben hat. Ferner wurde auch das Herbarmaterial des hiesigen Instituts zur Untersuchung herangezogen.

Ich gehe nun zu einer genaueren Übersicht der Resultate meiner Arbeit über.

Gemeinsame, allen Arten zukommende und für die Gattung bezw. Familie charakteristische anatomische Merkmale gibt es nur wenige. Dahin gehören vor allem: das „Durchgehen" der kleineren Seitennerven mit mechanischem Gewebe bis zu den beiderseitigen Epidermisplatten, und das Fehlen besonderer Spaltöffnungsapparate, indem die regellos verteilten Schließzellenpaare von einer größeren Zahl gewöhnlicher Epidermiszellen umstellt sind; weiter, wenn man von einigen wenigen Arten als Ausnahmen absieht: Der geschlossene Sklerenchymring, der die Leitbündelsysteme der größeren Nerven umschließt, und der Mangel der Spaltöffnungen auf der Blattoberseite.

Ferner finden sich für die meisten von Pax aufgestellten Sektionen anatomische Charaktere, welche den sämtlichen Arten der betreffenden Verwandtschaftskreise mit einigen Ausnahmen, die in einem besonderen Artikel rücksichtlich ihrer systematischen Stellung eine kritische Besprechung finden werden, zukommen. Diese Tatsache liefert uns den Beweis dafür, daß die *Acer*-Arten ihre geerbten anatomischen Charaktere nicht so leicht aufgeben, daß im allgemeinen die von Pax aufgestellte Monographie den

[1]) Fritz Graf von Schwerin, Über Einführung und Akklimatisation ausländischer Ahornarten 1900.

natürlichen Verhältnissen entspricht, und daß wir bei der Beurteilung verwandtschaftlicher Beziehungen sonach sehr wohl berechtigt sind, großen Wert auf die anatomischen Befunde und etwa vorkommende Differenzen derselben innerhalb einer Verwandtschaftsgruppe zu legen. Schließlich konnte ich aber auch anatomische Merkmale feststellen, welche für bestimmte Arten charakteristisch und geeignet sind, Arten derselben Sektion auf anatomischem Wege zu unterscheiden.

Die von mir zur Charakterisierung der Sektionen und Arten herangezogenen anatomischen Merkmale sind in phylogenetischer Hinsicht verschiedenwertig. Es finden sich sowohl Organisations- als auch Adaptionsmerkmale oder biologische Merkmale. Bemerkenswert ist nun, daß die letzteren, wie z. B. die Papillenbildung, das Vorkommen verschleimter Epidermiszellinnenwände und die Mesophyllentwicklung bei den *Aceraceen* zum Teil auch für größere Verwandtschaftsgruppen, nämlich Sektionen, charakteristisch sind. Es erklärt sich dies daraus, daß die in Betracht kommenden Merkmale zum größten Teil Schutzeinrichtungen gegen zu starke Transpiration sind, wie sie in warmen Klimaten oder durch austrocknende Winde hervorgerufen werden, zwei Verhältnisse, denen die *Acer*-Arten infolge ihrer geographischen Verbreitung und ihrer Eigenschaft als Höhen- bezw. Bergbewohner ausgesetzt sind. Wenn von sämtlichen Verwandtschaftsgruppen sich vor allem die Repräsentanten der Sektion I *Spicata* durch relativ wenig einheitliche anatomische Strukturverhältnisse auszeichnen, so ist dies zweifellos darauf zurückzuführen, daß dieser Verwandtschaftskreis bei weitem das größte Areal einnimmt, wodurch die einzelnen Vertreter desselben den verschiedensten äußeren Faktoren ausgesetzt sind.

Endlich möchte ich an dieser Stelle noch ganz besonders auf die Sekretzellen der *Aceraceen* aufmerksam machen, mit denen ich mich eingehend beschäftigt habe, und die ich im allgemeinen Teil ausführlich behandeln werde. Nur soviel will ich hier gleich anführen, daß zweifelsohne sämtliche *Acer*-Arten diese Sekretbehälter im Baste der Blattnerven und wohl auch allgemein der Achsenteile besitzen, ferner, daß die Sekretzellen durch ihr weites Lumen sich auszeichnen, aber nur bei einem Teile der Arten typischen Milchsaft führen, während sonst nur milchsaftähnliches Sekret vorhanden ist. Letzteres unterscheide ich je nach seinem Verhalten Fixierungsmitteln gegenüber in zwei Kategorien, die vielleicht als die Vorstufen des typischen Milchsaftes anzusehen sind.

Vorliegende Arbeit gliedert sich in einen allgemeinen Teil, in welchem ein Überblick über die anatomischen Verhältnisse gegeben wird, und in einen speziellen Teil, der die anatomische Charakteristik der Arten enthält. Zwischen beide Teile ist eine tabellarische Übersicht über die wichtigsten Strukturverhältnisse bei den von mir untersuchten Arten eingeschoben. Bezüglich der Reihenfolge der einzelnen Arten halte ich mich an die von

Pax zuletzt gegebene systematische Einteilung, und werde ich jeder Sektion in knapper Form ihre anatomischen Hauptcharakteristika voranschicken.

Die Arbeit wurde im botanischen Institut der Königlichen Universität Erlangen ausgeführt. Ich möchte nicht verfehlen, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Solereder, sowohl für die Anregung zu vorliegender Arbeit, als auch für die Unterstützung bei Ausführung derselben meinen tief gefühlten Dank auszusprechen.

Allgemeiner Teil.

Wollte ich auf eine Besprechung der geographischen Verbreitung und der exomorphen Blattverhältnisse eingehen, so wäre dies lediglich eine Wiederholung von dem, was Pax in Englers Botan. Jahrb. VI. 1885. p. 287—374 bezw. VII. 1886. p. 177—263 und in dem Pflanzenreich darüber gesagt hat. Ich glaube daher, indem ich auf diese wertvollen, nach dieser Richtung hin erschöpfenden, Arbeiten, hinweise, davon absehen zu dürfen. Ich wende mich deshalb gleich meiner Hauptaufgabe, der Darstellung der anatomischen Verhältnisse des Blattes, zu und behandle der Reihe nach die Epidermis mit den Spaltöffnungen und den Trichomen, das Mesophyll, die Nervenstruktur und schließlich die Kristall- und Sekretverhältnisse.

Epidermis.

Die Epidermiszellen zeigen in der Flächenansicht ober- sowie unterseits meist geradlinige oder mehr oder weniger gebogene, hin und wieder auch zackige Seitenränder, und zwar wechselt diese Ausbildung oft auf beiden Seiten desselben Blattes. Die Umgrenzung der Zellen erscheint mehr oder weniger polygonal bezw. unduliert. Wenn auch die Epidermiszellen in der Flächenansicht meist nicht typisch polygonal sind, d. h. gleiche Durchmesser besitzen, so ist doch eine ausgesprochene Streckung der Zellen in einer Richtung nicht vorhanden; höchstens über den größeren Nerven findet man bisweilen eine schwache Streckung, wobei der Längsdurchmesser mit der Richtung der Leitbündel zusammenfällt, wie auch hier häufig die Tendenz besteht, weniger gebogene Seitenwände zu bilden. Was die Größe der Epidermiszellen in der Flächenansicht betrifft, so ist zu bemerken, daß dieselben oberseits stets größer als unterseits sind, und zwar sich im allgemeinen wie 2 : 1 verhalten. Es erscheint mir daher zweckmäßig, im speziellen Teil die Größen der Epidermiszellen nur im relativen Verhältnis anzugeben, sodaß also ober- und unterseitige Epidermiszellen, deren Größe im Verhältnis von 2 : 1 stehen, mit ein und demselben Ausdruck, wie z. B. groß

oder klein belegt werden. Der Durchmesser beträgt im Durchschnitt in der Flächenansicht oberseits 43,65 μ und unterseits 31 μ. Während bei den meisten Arten die Größe und Form der Epidermiszellen für die Spezies konstant ist, habe ich bei einigen wenigen Arten nach zwei Richtungen hin Abweichungen gefunden. Teils habe ich bei Arten, die große, oberseitige, mit in der Flächenansicht gebogenen Seidenrändern begrenzte Epidermiszellen besitzen, beobachtet, daß diese hin und wieder durch je eine dünnere, in der Flächenansicht geradlinige Vertikalwand geteilt sind; teils habe ich besonders bei den Vertretern der Sektion II *Palmata* eine unterseitige Epidermis angetroffen, welche sich aus kleinen und großen meist sehr unregelmäßig gestalteten Zellen zusammensetzt. Diese sind dadurch noch höchst charakteristisch, daß die kleinen Zellen in der Flächenansicht meist gebogene Seitenränder und annähernd gleich große Durchmesser besitzen, während die großen Zellen langgestreckt und ziemlich schmal sind, ferner häufig zu mehreren zusammenliegen und mit ihren meist geraden Längswänden aneinander stoßen. Für die große Mehrheit der Arten ist die tafelförmige Gestalt der Epidermiszelle die Regel, d. h. der Höhendurchmesser ist viel kleiner als der Breitendurchmesser; nur bei sehr wenigen Arten sind hohe Zellen vorhanden. Die Dicke der Zellwände ist im allgemeinen eine gewöhnliche; bisweilen jedoch kommen Arten vor, deren Epidermiszellen mehr oder weniger dickwandig sind. Diese Verdickungen sind entweder allseitig oder erstrecken sich nur auf die Außenwände, seltener auch auf die Seitenwände, und zwar derart, daß die Zellwände auf dem Querschnitt U förmig verdickt erscheinen. Bei einigen wenigen Arten sind die stark verdickten Epidermisaußenwände in ihrer ganzen Dicke kutikularisiert und dann gelb gefärbt. Nur bei einer Art, nämlich *A. Hookeri*, kommen unregelmäßige Verdickungen der oberen Epidermisaußenwände vor, die schwach warzen- bis wallartig erscheinen. Ziemlich belanglos in systematischer Hinsicht sind die Tüpfelverhältnisse der Seitenwände; sie kommen bald schwach bald deutlich zum Ausdruck. Die Dicke der Kutikula ist meist auch eine gewöhnliche, nur hin und wieder fällt sie durch ihre stärkere Ausbildung auf. Dagegen zeichnet sie sich meist durch eine mehr oder weniger starke Faltung aus, die in der Flächenansicht alle Stadien von Strichelung bis starker Streifung, die teils zusammenhängend, teils unterbrochen ist, umfaßt. Relativ selten ist die Kutikula glatt, noch seltener fein gekörnelt. Alle diese angeführten Strukturverhältnisse der Kutikula beziehen sich nur auf die oberseitige Epidermis, während die auf der Unterseite der Blätter befindliche Kutikula glatt ist, mit Ausnahme von fast allen Arten der beiden Sektionen *Indivisa* und *Macrantha*. Bei diesen ist die unterseitige Kutikula schwach bis stark gestreift und dadurch höchst charakteristisch, daß die Kutikularfalten von den einzelnen Spaltöffnungen meist strahlenförmig ausgehen und sich, immer schwächer werdend, allmählich verlieren; seltener umgeben sie die Stomata mehr oder we-

niger deutlich kreisförmig. Bei bestimmten Arten ist die Kutikula mit einer mehr oder weniger dicken Wachsschicht, welche der Blattfläche ein weißes bis graues Aussehen verleiht, bedeckt. Anzuführen ist schließlich noch, daß bisweilen die der Blattoberseite angehörende Kutikula leistenförmig zwischen die Seitenwände einspringt.

Wie ich schon in der Einleitung erwähnt habe, ist papillöse Entwicklung der Außenwände der Epidermiszellen eine ziemlich verbreitete Erscheinung und kann mit Vorteil als Sektionscharakteristikum, und zwar für die Sektionen *Trifoliata*, *Rubra*, *Glabra* und *Saccharina* herangezogen worden, ist aber auf kein bestimmtes Florengebiet beschränkt. Von schwachen Vorwölbungen der Außenwände bis zu stark entwickelten Papillen kommen alle Übergänge vor, doch treten typische Papillen nur auf der unteren Blattfläche, welche die Stomata enthalten, auf, was mit ihrem biologischen Wert, die Transpiration herabzusetzen, im Zusammenhang steht. Die Außenwände der oberen Epidermiszellen liegen meist in einer Ebene, bisweilen jedoch kommt eine schwache Emporwölbung derselben vor.

Was die Größe und Form der Papillen betrifft, so ist darüber zu bemerken, daß sie für ein und dieselbe Art relativ konstant sind; nur über den kleineren Nerven und in der Umgrenzung der Spaltöffnungen ist bei ihnen bisweilen eine etwas stärkere Ausbildung als an anderen Teilen des Blattes zu beobachten. Die Papillen sind teils halbkugelig bis stumpf kegelförmig, teils flaschenförmig oder zitzenartig, hin und wieder auch an der Spitze plattgedrückt oder etwas eingesenkt, wodurch sie mehr oder weniger deutlich zweilappig erscheinen. Sie entstehen in der Weise, daß sich die Außenwände der Epidermiszellen ihrer ganzen Länge nach vorwölben, sodaß das Lumen dieser Zellen an der Bildung der Papillen in erheblichem Maße beteiligt ist. Niemals findet durch eine starke Verdickung der betreffenden Zellwände eine massive Papillenentwicklung statt: auch gehört jede Papille einer Epidermiszelle an, nur mit Ausnahme von *A. niveum*, bei welchem meist mehrere Epidermiszellen an der Bildung einer papillenartigen Vorwölbung der Außenwände teilnehmen. Die stärksten Papillen kommen bei vielen Repräsentanten der Sektion I *Spicata* vor. In dieser Sektion finden wir hier häufig, daß die längeren oft umgebogen, sich mehr oder weniger gegenseitig berühren und bisweilen an der Basis miteinander verwachsen sind, während die weniger kräftig entwickelten stets gerade und isoliert stehen. Weiter erfüllen hier häufig die Papillen in ganz hervorragender Weise ihren biologischen Zweck, indem sie um die Stomata herum dichter aneinander schließen und über den Schließzellenpaaren zusammenneigen, wodurch sozusagen eine äußere Atemhöhle, die zur Transpirationsherabsetzung äußerst geeignet ist, geschaffen wird. Hervorheben möchte ich noch, daß sich das Vorhandensein von Papillen schon makroskopisch durch ein mattes, weißlichgraues Aussehen der Blattfläche zu erkennen gibt.

Was die Innenwände der Epidermiszellen anlangt, so ist eine Verschleimung derselben sehr verbreitet. Vornehmlich ist diese bei den oberseitigen, seltener in den beiderseitigen, niemals aber ausschließlich in den unterseitigen Epidermiszellen vorhanden. Diese verschiedenartigen Verhältnisse sind im großen und ganzen für die einzelnen Verwandtschaftsgruppen charakteristisch, doch kommen in den artenreichen Sektionen, wie z. B. bei *Spicata*, alle drei Verhältnisse nebeneinander vor, was auch vielleicht auf die große geographische Verbreitung der Repräsentanten dieser Sektion und damit auch auf die große Verschiedenheit der äußeren Lebensbedingungen, denen die einzelnen Arten ausgesetzt sind, in Einklang zu bringen ist. Zum Nachweis der Epidermiszellen mit verschleimten Innenmembranen ist bei der Gattung *Acer* eine sorgfältige Untersuchung notwendig; denn es finden sich Arten, welche das genannte anatomische Merkmal nicht besitzen, aber doch bei der bekannten Tuschreaktion eine schleimige Substanz aus dem Lumen der Epidermiszellen hervortreten lassen, die die Tuschlösung verdrängt und von dem weniger Geübten als die charakteristische Reaktion für verschleimte Innenmembranen angesehen wird. Eine derartige schleimige Substanz kommt nach meinen Untersuchungen in den Epidermiszellen sämtlicher *Aceraceen* vor. Man hat daher vor allem auf das Zellulosehäutchen zu achten, welches auf Blattquerschnitten die verschleimte Innenmembran vom Lumen abgrenzt, und im Falle, daß diese an die Außenwand angedrückt ist, an Alkoholschnitten die Verschleimung durch langsames Aufquellen mit Wasser nachzuweisen.

Nur bei *A. villosum* kommen auf der unterseitigen Epidermis Zellen vor, die als besondere Idioblasten anzusehen sind, da sie einen gerbstoffartigen Inhalt, der im trockenen Blatt gelbbraun erscheint und mit Eisenchloridlösung behandelt schwarz wird, besitzen. Bezüglich der Strukturverhältnisse der Idioblasten verweise ich auf das bei *A. villosum* im speziellen Teil Gesagte. Erwähnen möchte ich hier gleich noch, daß bei den Arten *A. erianthum* und *A. oblongum* in den unteren Epidermiszellen bisweilen kleinere Einzelkristalle vorkommen. Bei einzelnen Arten habe ich hin und wieder verkieselte Epidermiszellen angetroffen, doch habe ich auf dieses Verhältnis, da es für die betreffende Art infolge der verschiedenen Bodenverhältnisse nicht konstant sein wird, im speziellen Teil nicht weiter Rücksicht genommen. Hypoderm fehlt bei den *Aceraceen*.

Spaltöffnungen.

An die Epidermis anschließend, will ich mich jetzt der Besprechung der Spaltöffnungen zuwenden. Wie ich schon in der Einleitung bemerkt habe, sind diese bei sämtlichen Arten gewöhnlich in zahlreicher Menge auf der Unterseite der Blätter vorhanden und stets regellos angeordnet. Nur bei sehr wenigen Arten kommen hin und wieder auch oberseits in der Nähe der

größeren Nerven meist etwas größere Spaltöffnungen vor. Umgrenzt sind die Stomata stets von gewöhnlichen Epidermiszellen, die inbezug auf Form und Ausbildung im allgemeinen von den übrigen Nachbarzellen nicht besonders abweichen; nur hin und wieder sind sie etwas kleiner, und ihre an die Spaltöffnungen stoßenden Zellwände etwas dickerwandig. Die Zahl der Nebenzellen schwankt bei jeder Art zwischen vier und acht, doch ist eine Fünf- oder Sechszahl vorherrschend. In der Flächenansicht erscheinen die Schließzellenpaare kreisrund bis schmalelliptisch, und variiert diese Gestalt von Art zu Art. Ebenso verschieden sind auch die Größenverhältnisse, und zwar findet man im allgemeinen, daß mit einer stärkeren Papillenentwicklung eine Größenzunahme der Stomata Hand in Hand geht, sodaß also bei papillenfreien Arten meist relativ kleine Schließzellenpaare vorhanden sind. Die größten Stomata finden wir bei vielen Arten der Sektionen *Spicata* und *Glabra*, die kleinsten in den Sektionen *Palmata*, *Indivisa*, *Negundo* und *Saccharina*. Mit Ausnahme sehr weniger Arten, bei welchen die Spaltöffnungen bisweilen schwach vorspringen, liegen diese im Niveau der Epidermis. Eine Einsenkung der Stomata ist nicht vorhanden, wenn es auch bei starker Papillenbildung so den Anschein hat. Ich verweise dabei auf das, was ich darüber bei der Besprechung der Papillenbil-

Fig I.

Fig II.

dung gesagt habe. Was die Verteilung der Spaltöffnungen auf der Organoberfläche betrifft, so ist dieselbe meist eine gleichmäßige, doch kommt bei vielen Arten der beiden verwandtschaftlich sehr nahe stehenden Sektionen *Indivisa* und *Macrantha* eine auffallend unregelmäßige Verteilung derselben vor, indem diese meist zu größeren Gruppen beisammenstehen, seltener isoliert liegen. Auch die Strukturverhältnisse der Spaltöffnungen habe ich ins Bereich meiner Untersuchungen gezogen, da es sich gezeigt hat, daß dieselben mit als ein brauchbares Artmerkmal anzusehen sind. Zur leichteren Erklärung verweise ich auf die Abbildungen der vier Querschnittstypen, die ich angetroffen habe. Beim Vergleichen derselben fällt sofort auf, daß die einzelnen Schließzellen bei allen gleichmäßig schräg aus den Epidermiszellen herausgeschnitten sind, sodaß jene im Querschnitt Dreiecke bilden, deren spitzester Winkel der äußeren Eisodialleiste der betreffenden Schließzelle gegenüberliegt. Die Wandung der Schließzellen ist meist ziemlich stark verdickt, während das Lumen relativ klein und kommaförmig ist. Die vier Bautypen, die sich leicht voneinander ableiten lassen, werden eigentlich nur durch die verschiedenartige Ausbildung der äußeren Eiso-

dialleisten hervorgerufen. Diese bewirkt ein verschiedenes Querschnittsbild des Vorhofs. Damit steht eine für die Pflanze nicht unwesentliche Verschiedenartigkeit in der Wasserabgabe im Einklang. Fig. I stellt uns eine Spaltöffnung dar, die durch einen sehr kleinen Vorhof und durch eine enge und besonders hohe Spalte, welche die beiden Schließzellen trennen, ausgezeichnet ist. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß derartig ausgebildete Stomata ganz besonders geeignet sind, die Transpiration in hohem Maße zu erschweren. Fig. II weicht insofern von der eben beschriebenen ab, als der Vorhof bedeutend an Ausdehnung gewonnen hat, und derselbe nach außen zu durch kleine schnabelförmige Fortsätze bis auf eine kleine Spalte abgeschlossen ist. Wenn auch diese Spaltöffnungen nicht in so vollkommener Weise wie die vom Typus I geeignet sind, die Transpiration herabzusetzen, so ist auch hier ein Transpirationsschutz dadurch erreicht, daß durch den Abschluß der Stomata nach außen ein Vorhof geschaffen ist, der einen windstillen Hohlraum bildet. Die Spaltöffnung der Fig. III leitet sich von der letztbesprochenen in der Weise ab, daß sich die kleinen, schnabelförmigen Fortsätze nach außen gedreht haben, wodurch sie im Querschnitt kammartig erscheinen, in der Flächenansicht aber einen kleinen scharf hervortretenden elliptischen Wall bilden. Die hierdurch

Fig. III.

Fig. IV.

bewirkte Öffnung des Vorhofs bildet selbstverständlich viel weniger Schutz gegen übermäßige Wasserabgabe, als die entsprechenden Verhältnisse bei den beiden ersteren Bautypen. Gehen wir noch einen Schritt weiter und lassen jetzt noch die kleinen Kämme verschwinden, so gelangen wir zu einem Spaltöffnungstypus, der am allerwenigsten geeignet erscheint, eine Erschwerung bezw. Verlangsamung der Transpiration zu bewirken, und den uns Fig. IV darstellt.

Ich hielt diese verschiedene Art der Spaltöffnungsausbildung für interessant genug, um festzustellen, inwieweit diese verschiedenen Strukturverhältnisse auf biologische Ursachen zurückzuführen, sodann wieweit die betreffenden Typen für die einzelnen Sektionen charakteristisch sind, und ob sich eventl. hieraus die Ableitung der vier Spaltöffnungsformen, wie ich es oben angegeben habe, begründen ließe. In welchem Maße meine diesbezüglichen Versuche gelungen sind resp. sich meine Erwartungen erfüllt haben, geht deutlich aus der folgenden tabellarischen Übersicht hervor.

Sektion	Typus I.	Typus II.	Typus III.	Typus IV.
I.	1. Südost-Europa v. 5. Ost- und Zentralasien 14. Himalaya 18. Atl. Nordamerika 20. Pazif. Nordamerika *) 22. Zentralchina 23. Osthimalaya 24. Zentralchina. 25. Zentralchina p.		3. Japan v. 6. Europa und Japan v.	8. Kulturform v. 9. Kulturform st. 10. Kulturform v. 11. Kulturform st. 12. Westhimalaya p. 15. Kaukasus sst. 16. Kaukasus st. 17. Griechische Gebirge st. 19. Mitteleurop. Gebirge sst. 28. Kulturform sst. 29. Kulturform sst.
II.	30. Nordjapan 31. Japan 32. Japan 33. Japan 34. Pazif. Nordamerika			
III.	35. Japan *)		36. Zentralchina p. 37. Mandschurei st. 38. Japan st. 39. Zentralchina p.	
IV.	42. Himalaya 43. Mittel- u. Osthimalaya			41. Malayisches Gebiet v. 45. Himalaya? v.
V.	48. Südl. Japan 50. Japan *) 52. Zentralchina 53. Zentralchina	49. Osthimalaya 51. Osthimalaya 54. Japan 55. Kulturform		
VI.		57. Atl. Nordamerika v. 58. Kulturform v.	56. Atl. Nordamerika v. 59. Atl. Nordamerika v.	

VII.	60. Atl. Nordamerika 61. Pazif. Nordamerika 62. Mexiko			
VIII.			63. Pazif. Nordamerika st.	
IX.	64. Nördl. u. Zentralchina 66. Japan 67. Südl. Italien 68. Östl. Mittelmeergeb. 71. Mitt.-Europa u. Vorderas. 73. Kulturform 76. Japan			
X.			77. Mittel Europa u. Mittelmeergeb. v. *) 78. Balkan u. Italien v. 79. Kulturform v. 80. Spanische Gebirge v. 83. Mittelmeergebiet p. 84. Persische Gebirge v. 85. Syrien 86. Griechenland	
XI.	92. Japan *)	90. Atl. Nordamerika v. 91. Japan	87. Himalaya 88. Japan 89. Mandschurei 95. Japan 96. Japan	
XII.	98. Westhimalaya 99. Osthimalaya v. 102. Japan 104. Mandschurei 105. Japan			103. Japan
XIII.			107. Pazif. Nordamerika v. 108. Atl. Nordamerika v. 109. Atl. Nordamerika v. 110. Atl. Nordamerika v.	

*) Systematische Stellung zweifelhaft; siehe Schluß des allgemeinen Teils.

In dieser Tabelle werden die Arten durch die entsprechenden Nummern der Paxschen Monographie im Pflanzenreich bezeichnet. Weiter ist die Heimat angegeben, und im Anschluß daran der Grad der Vorwölbung der unterseitigen Epidermisaußenwände als

v = vorgewölbt bis subpapillös,
p = papillös,
st = stark papillös,
sst = sehr stark papillös,

zum Ausdruck gebracht. Die ohne Zeichen angeführten Arten besitzen keine Papillen.

Aus der vorstehenden tabellarischen Übersicht ist zunächst zu entnehmen, daß in den einzelnen Sektionen die Tendenz besteht, den gleichen Spaltöffnungstypus beizubehalten. Kommen in derselben Verwandschaftsgruppe mehrere Typen vor, so sind es gewöhnlich die zunächststehenden. Interessant ist ferner, daß zwischen Spaltöffnungsform und Entwicklung oder Fehlen von papillösen Epidermiszellen eine Korrelation in der Weise besteht, daß neben dem für eine stärkere Transpiration geeigneten Spaltöffnungstypus auch eine entsprechend starke Papillenbildung der Epidermis bei derselben Art auftritt. So kommt es, daß die Transpirationsgröße bei den *Acer*-Arten entsprechend den gleichen äußeren physikalischen Faktoren, welche an den natürlichen Standorten auf sie einwirken, ungefähr die gleiche sein wird. Und damit erklärt es sich schließlich, daß die einzelnen Spaltöffnungstypen nicht für Arten bestimmter geographischer Areale charakteristisch sind.

Trichome.

Als Anhangsorgane der Epidermis treten uns Trichome, und zwar Deck- und Drüsenhaare bezw. Drüsenzotten entgegen. Selten fehlen erstere, noch seltener letztere. Nur bei *A. mandschuricum* und *A. niveum* habe ich überhaupt keine Epidermoidalgebilde angetroffen, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß sie an sehr jungen Blättern, die das Untersuchungsmaterial nicht besaß, eventuell vorhanden sind.

Was zunächst die Reichlichkeit der Behaarung betrifft, so ist letztere bei den einzelnen Arten sehr verschieden und kommt bald stark, sodaß sie der Blattfläche ein mehr oder weniger deutlich filziges Aussehen verleiht, bald schwach zum Ausdruck und ist im zweiten Falle nur mit Hülfe der Lupe wahrnehmbar. Auch die Verteilung der Haare wechselt von Art zu Art, und zwar sind entweder beide Blattflächen mit einem Haarkleid bedeckt oder nur eine Seite; doch ist es bei den meisten Arten so, daß am vollständig ausgebildeten Blatt nur die Trichome an den größeren Nerven, häufig sogar nur die Haare der in den Winkeln der Hauptnerven befindlichen Domatien[1]) entwickelt oder

[1]) Über das Vorkommen der Acarodomatien bei *Acer* s. das Referat über die bezüglichen Arbeiten bei Lunström in Ludwig, Biologie der Pfl. p. 273.

erhalten geblieben sind. Ferner ist zu bemerken, daß im allgemeinen beim allmählichen Größerwerden des Blattes die Drüsenhaare im Einklang mit ihrer physiologischen Aufgabe viel eher vertrocknen und zugrunde gehen als die stärker entwickelten Deckhaare. Man trifft daher meist jene am ausgewachsenen Blatte entweder gar nicht mehr an oder nur noch im Schutze der Domatienhaare bezw. der mit Deckhaaren dichter besetzten stärkeren Teile der Hauptnerven. Aus diesem Grunde war ich häufig genötigt zur Feststellung der Behaarung junge Blätter mit heranzuziehen. Hierbei machte ich die Beobachtung, daß, während Deckhaare meist auf die Unterseite der Blätter beschränkt waren, Drüsenhaare oberseits wenigstens ebenso zahlreich waren wie unterseits und besonders den Nerven aufsitzen.

Im allgemeinen sind die Deckhaare einzellig, nur bei wenigen Arten, hauptsächlich aber bei denen der Sektion *Platanoidea* kommen neben einzelligen auch mehrzellige, bis achtzellige Haare vor, die aber stets einzellreihig sind. Die Struktur der gewöhnlichen Deckhaare ist eine sehr verschiedene. Inbezug auf die Größe finden sich alle Übergänge von papillenartigen bis zu sehr langen vor, doch ist dabei zu bemerken, daß papillenartige allein für sich nicht vorkommen. Sind solche vorhanden, was ich außer bei den Repräsentanten der Sektion *Platanoidea* nur noch bei sehr wenigen Arten beobachtet habe, so besetzen sie meist stachelartig die mehr oder weniger vorspringenden Kämme der Nerven, während sie nach der Blattfläche zu an Länge immer mehr zunehmen. Im allgemeinen sind die Haare lang, hin- und hergewunden, schlauchförmig oder peitschenartig, bisweilen aber auch starr und dann entweder gerade oder säbelartig gekrümmt. Bei sehr wenigen Arten, z. B. *A. saccharinum* sind sie über der Basis annähernd im rechten Winkel etwas umgebogen, sodaß der größte Teil des Haares der Epidermis fast anliegt, wodurch sie ihrer physiologischen Aufgabe, nämlich die Transpiration herabzusetzen, in hohem Maße gerecht werden. Sämtliche Deckhaare laufen in eine mehr oder weniger deutlich entwickelte Spitze aus, nur mit Ausnahme derjenigen, die ich bei *A. micranthum* allerdings ziemlich spärlich gefunden habe, und welche klein, dick, ein- bis dreizellig, am Ende vollständig abgerundet sind und annähernd wurstförmig erscheinen. Was die Basis der Haare betrifft, so ist dieselbe meist zusammengezogen, häufig aber auch mehr oder weniger zwiebelartig erweitert, seltener nicht besonders ausgebildet. Die mehrzelligen Trichome setzen sich meist aus annähernd gleich langen Zellen zusammen, seltener werden die einzelnen Zellen von der Basis nach dem apikalen Ende zu größer. In der Flächenansicht weisen die Haare meist eine mittlere Dicke auf; doch kommen auch mehr oder weniger schmale und breite Trichome vor. Auch die Wandung derselben variiert sehr. Von dünnwandigen und weitlumigen bis zu stark dickwandigen, häufig auch sklerosierten und englumigen kommen alle Übergänge vor. Bezüglich der Haaroberfläche ist zu sagen,

daß sie teils glatt, teils mehr oder weniger deutlich gestrichelt, selten mit warzenförmigen Verdickungen versehen ist. Bisweilen, besonders bei stark verdickten und an der Basis zwiebelartig erweiterten Haaren, sind die die Haarbasis umgebenden Epidermiszellen zu besonderen Nebenzellen ausgebildet, indem sie rosettenförmig angeordnet sind. Häufig sind sie auch in radialer Richtung schwach gestreckt, etwas dickwandiger als die gewöhnlichen Epidermiszellen und am Haar mehr oder weniger stark emporgezogen, sodaß sie ein kleines Postament bilden, dem die Haarbasis eingesenkt ist. Bemerken möchte ich noch, daß sämtliche Trichome durch einfache Tüpfel, die meist durch ihre Größe auffallen, mit ihren Nachbarzellen in Verbindung stehen, und daß im allgemeinen für jede Art nur ein Haartypus charakteristisch ist.

Außer den eben besprochenen Deckhaaren kommen bei den *Aceraceen* noch sehr verschiedenartig ausgebildete Trichome vor, die teils als echte Drüsenhaare resp. Drüsenzotten anzusehen sind, teils mit Rücksicht auf ihre morphologische Beschaffenheit den Deckhaaren nahe stehen, aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls drüsige Funktion besitzen und daher zu den Drüsenhaaren gerechnet werden mögen.

Besonders ein Drüsenhaartypus, den ich zunächst besprechen werde, ist für die Gattung *Acer* charakteristisch. Es sind dies keulenförmige Trichome mit ein- oder zweizellreihigem Stiel, der meist aus fünf resp. zehn Zellen besteht, und der allmählich in ein ellipsoidisches, unregelmäßig geteiltes, vielzelliges Köpfchen übergeht. Nur die unteren Basalzellen des Stieles sind mehr oder weniger dickwandig, bisweilen zum Teil verkorkt, während das Köpfchen stets dünnwandig ist. Von diesem Typus lassen sich leicht eine größere Zahl anderer Haarformen ableiten, die ich bei einigen Arten angetroffen habe. So finden wir z. B. in der Sektion *Platanoidea* die Stielzellen im allgemeinen sehr flach, bei *A. campestre* ist häufig die Entwicklung des Stieles ganz unterdrückt, sodaß die Haare sitzend, bisweilen sogar etwas eingesenkt sind. Außerdem zeichnen sich die Drüsenhaare dieser Arten noch besonders dadurch aus, daß die Köpfchen meist deutlich vom Stiel abgesetzt sind und annähernd kugelige Gestalt besitzen. Bei anderen Arten wieder ist eine stärkere Ausbildung des Stieles zu beobachten, indem derselbe mehr oder weniger vielzellig ist. Andererseits kommt aber auch eine Wenigzelligkeit des Köpfchens vor.

Einen anderen, fast nur bei den Vertretern der Sektionen *Indivisa* und *Macrantha* vorkommenden Haartypus stellen lange, einzellreihige, vielzellige Trichome dar. Neben diesen kommen nicht selten Haare vor, welche sich von den eben beschriebenen nur durch eine Mehrzellreihigkeit, die sich entweder nur inbezug auf die Basis, die Mitte oder die Spitze unterscheiden. Diese Haarformen bilden die Übergänge zu den bisweilen sehr kräftig entwickelten mehrzellreihigen Drüsenzotten. Bemerken möchte ich noch, daß sich letztere hin und wieder, mehr oder weniger von

der Haarbasis weit entfernt, sich in zwei einzellreihige Haarfäden auflösen, wie auch bisweilen je zwei Drüsenhaare an der Basis miteinander verwachsen sind.

Was die Ausbildung der einzelnen Zellen aller dieser Außendrüsen betrifft, so ist dieselbe sehr verschieden; doch sind im allgemeinen die Zellen an der Basis klein und werden nach dem apikalen Ende zu größer. Ebenso nimmt die Dickwandigkeit von der Basis nach der Spitze zu ab. Selten ist eine Dickwandigkeit des ganzen Haargebildes oder eine Kutikularisierung seiner Außenwand zu konstatieren gewesen. Bei den am Grunde mehrzellreihigen Trichomen beobachtete ich häufig, daß sie von der Epidermis nicht scharf abgegrenzt sind, sondern daß sich die der Haarbasis zunächst liegenden Epidermiszellen, indem sie sich mehr oder weniger erheben, an der Bildung des Haares beteiligen.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß im allgemeinen für die Art eine bestimmte Haarform charakteristisch ist; doch kommt es bei einigen Arten vor, daß fast alle beschriebene Haartypen bisweilen an ein und demselben Blatte vorhanden sind und dann meist durch Übergänge miteinander in Verbindung stehen.

Ganz eigenartige Trichome, die ihrer morphologischen Beschaffenheit nach als Deckhaare anzusehen sind, wahrscheinlich aber auch drüsige Funktion besitzen, und die sich von allen anderen auffallend unterscheiden, habe ich bei zwei Arten, nämlich *A. distylum* und *A. parviflorum* angetroffen. Diese bestehen aus einem kurzen, ein- bis fünf-, meist aber zwei- oder dreizelligen Stiel, dem eine lange, wagerechte und gleicharmige Endzelle aufsitzt, die dünnwandig, weitlumig und an den Enden etwas abgerundet ist.

Inwieweit die einzelnen Haarformen für die Verwandtschaftsgruppen charakteristisch sind, ersieht man aus der allgemeinen Übersicht und den Sektionsdiagnosen im speziellen Teil.

Mesophyll.

Ich komme nun auf die Struktur des Mesophylls zu sprechen. Bei überaus den meisten Arten ist dasselbe typisch bifazial; nur bei relativ wenigen kommt ein subzentrischer oder zentrischer Blattbau vor. Dagegen fällt das Palisadengewebe im allgemeinen durch seine äußerst langen und sehr schmalen Zellen auf, unter denen hin und wieder etwas breitere vorkommen, die dann durch Horizontalwände in annähernd je zwei gleiche Hälften geteilt sind. Aber es finden sich auch Arten vor, deren Palisadengewebe selbst aus kurzen und breiten Zellen gebildet wird. Diese nicht typische Ausbildung desselben hängt sicher damit zusammen, daß das Schwammgewebe mehr an der Funktion der Assimilation teilnimmt. Diese Aufgabe wird in vollendetem Maße erfüllt bei *A. Campelli*, *A. palmatum*, *A. Negundo* und *A. mexicanum*, von denen die beiden ersten einen

subzentrischen, die beiden anderen einen zentrischen Blattbau und dazu kein Schwammgewebe besitzen. Bei der Mehrzahl der Arten, bei welchen, wie schon gesagt, ein als bifazial anzusprechender Blattbau vorhanden ist, schließt sich an das typische, meist einschichtige Palisadengewebe ein Schwammgewebe an, dessen oberste bezw. unterste Zellage oder auch beide mehr oder weniger palisadenartig ausgebildet sind. Hin und wieder habe ich auch eine Ausbildung einzelner Zellen der obersten Schwammgewebezellschicht beobachtet, die an Armpalisadenzellen erinnern, während bisweilen die Zellen der untersten Zellage sog. konjugiertes Palisadengewebe bilden. Was das Schwammgewebe anlangt, so ist es meist typisch entwickelt und gewöhnlich von derselben Stärke wie das zugehörige Palisadengewebe. Die Zahl der Zellagen schwankt zwischen zwei und sieben, doch ist eine Drei- und Vierschichtigkeit vorherrschend. Ihre einzelnen Zellen lassen große bis kleine Interzellulare zwischen sich, doch sind die Zellen der obersten und untersten Zellage häufig dichter angeordnet. Fasse ich bezüglich der Ausbildung des Mesophylls meine Resultate zusammen, so ergibt sich, daß bei sämtlichen *Aceraceen* die Tendenz besteht, ein relativ starkes Assimilationsgewebe zu bilden, welches vor allem viel organisches Baumaterial zu produzieren imstande ist. Nicht zum wenigsten ist hierauf vielleicht das, wie bekannt, schnelle Wachstum der Ahornbäume zurückzuführen.

Abgesehen von den Milchsaftidioblasten, die ich bei einigen Arten angetroffen habe, und die ich später bei der Besprechung der Milchsaftelemente der Nerven mit behandeln will, habe ich im Mesophyll nur noch bei zwei Vertretern der Sektion *Integrifolia* nämlich bei *A. oblongum* und *A. laevigatum* sekretführende Idioblasten angetroffen. Diese sind mit Schleim angefüllt und fallen bei der Untersuchung sofort teils durch ihren hellen Inhalt, teils durch ihre besondere Größe und Gestalt auf. Während sie im Palisadengewebe meist dick und wurstförmig, seltener langgestreckt und zylindisch sind, haben sie im Schwammgewebe annähernd kugelige Form.

Nerven.

Was die Nerven anlangt, so sind, wie ich schon bei der Besprechung der allgemeinen Charakteristika hervorgehoben habe, bei sämtlichen Arten, mit Ausnahme der meisten Vertreter der Sektion *Indivisa* die größeren Gefäßbündelsysteme von einem geschlossenen Sklerenchymmantel umgeben. Dazu muß ich aber bemerken, daß ich selbstverständlich die bezüglichen anatomischen Befunde der Arten unberücksichtigt gelassen habe, deren Blätter mir nicht in vollständig entwickeltem Zustande vorgelegen haben. Man muß nämlich bei solchen Untersuchungen auf den Entwickelungszustand der Blätter umsomehr achten, als es sich bisweilen gezeigt hat, daß die Bildung von Sklerenchym in Begleitung des Vibrovasalsystems häufig erst sehr spät stattfindet. Dagegen sind die oben erwähnten Arten der Sektion *Indivisa*

dadurch ausgezeichnet, daß bei ihnen die größeren Gefäßbündel meist nur auf der dorsalen und ventralen Seite von je einer Sklerenchymplatte oder sogar nur von vereinzelten Sklerenchymzellgruppen begleitet sind. Bezüglich der Sklerenchymplatten ist noch zu sagen, daß dieselben auf der unteren Blattseite stets stärker entwickelt sind, als auf der oberen, was auch mit ihrer physiologischen Aufgabe, nämlich das dünnwandige und für die Ernährung der Pflanze überaus wichtige Bastgewebe vor Druck zu schützen, im Zusammenhang steht. Die Ausbildung der Sklerenchymzellen selbst ist eine sehr verschiedene. Im allgemeinen sind die einzelnen Zellen in den auf dem Querschnitt dick erscheinenden Sklerenchymringen meist sehr dickwandig und englumig, in dünneren hingegen wenig dickwandig und weitlumig. Erwähnen möchte ich noch, daß sich an den Sklerenchymmantel ein mehr oder weniger stark kollenchymatisch ausgebildetes Gewebe anschließt, welches bis an die ober- und unterseitige Epidermis reicht und hin und wieder schwach sklerosiert ist. Während aber das ventrale Kollenchymgewebe bei sämtlichen Arten keine besonderen Unterschiede zeigt, zeichnet sich das dorsale durch eine an Stärke häufig wechselnde Entwicklung aus. Gewöhnlich schließt dasselbe annähernd im Niveau der oberen Epidermis ab, doch ist es nicht selten, daß eine selbst auffallend starke Ausbildung desselben vorhanden ist, was sich schon makroskopisch durch ein deutliches Vorspringen der Nerven auf der Blattoberseite zu erkennen gibt. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß eine starke Entwicklung des Nervensystems, wie sie hierdurch verursacht wird, dem ganzen Blatt eine ganz besondere Festigkeit gewährleistet, deren dieses Pflanzenorgan vor allem dann bedarf, wenn es starkem bezw. andauerndem Druck ausgesetzt ist. Tatsächlich hat auch hier in dieser Familie die kräftige Kollenchymentwicklung diese biologische Aufgabe zu erfüllen, da dieses Strukturverhältnis in charakteristischer Weise nur bei Arten vorkommt, welche in Japan, Zentralchina oder auf den Höhen des Himalayagebirges ihre Heimat haben, in Gegenden also, welche großen Regenperioden ausgesetzt sind. Besonders interessant ist noch, daß die Blätter fast aller dieser Arten typische Träufelspitzen besitzen, die auf den ersten Blick auf derartige Klimaverhältnisse hinweisen[1]). Diese Kollenchymgewebeverhältnisse sind immerhin geeignet, eine Artdiagnose zu erleichtern, aus welchem Grunde ich sie auch, falls nicht der normale Fall vorliegt, im speziellen Teil habe Berücksichtigung finden lassen.

Bezüglich der kleineren Nerven ist anzuführen, daß sie bei sämtlichen *Acer*-Arten durchgehende sind, und daß ihr Begleitgewebe, indem es aus dünnwandigen bis dickwandigen Zellen besteht, die aber stets weitlumig sind, mehr oder weniger typisch entwickelt ist. Ziemlich häufig war auf der Oberseite, bei

[1]) Stahl, Regenfall und Blattgestalt. (Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg XI. 1893.)

A. Boscii, auch auf der Unterseite der Blätter eine netzartige Furchung zu beobachten, welche sich besonders deutlich auf dem Querschnitt durch eine Einsenkung der Epidermis zu erkennen gibt, und unter welcher die kleineren Gefäßbündel verlaufen. Ich glaube in der Annahme nicht fehl zu gehen, daß bei diesen Arten ganz besonders die Tendenz vorhanden ist, ein starkes Assimilationsgewebe zu bilden, welches vor allem zu einer Verlängerung der Palisadenzellen geführt hat. Infolge des Gegendruckes des Schwammgewebes hat sich diese Längenzunahme nur nach außen hin äußern können und selbstverständlich hauptsächlich an den Stellen, welche nicht besonders fixiert sind. Wir finden daher auch bei diesen Arten im Zentrum der Maschen des durch die Furchen bewirkten Nervennetzes die Länge der Palisadenzellen am größten und von hier aus nach den Nerven zu abnehmen. Für meine Ansicht, daß diese Erscheinung auf die Tendenz, ein kräftiges Assimilationsgewebe zu bilden, zurückzuführen ist, spricht auch die gerade bei diesen Arten vorkommende meist auffallende Breitgliedrigkeit des Palisadengewebes, die zum Teil vorkommende, sonst aber sehr seltene Mehrschichtigkeit desselben oder die Tendenz zur Ausbildung einer solchen und das Fehlen eines typischen Schwammgewebes. Mit der im allgemeinen kräftigen Ausbildung des Palisadengewebes hängt zusammen, daß die kleinsten im Mesophyll eingebetteten Nerven der unterseitigen Epidermis häufig näher liegen als der oberseitigen.

Kristalle.

Ich gehe nun zur Besprechung der Kristallverhältnisse über. Bei sämtlichen von mir untersuchten *Aceraceen* habe ich bald zahlreich, bald spärlich Kristalle angetroffen, die ohne Ausnahme aus oxalsaurem Calcium bestehen. Die verschiedenen Kristallformen sowie die Art ihrer Abscheidung sind überaus mannigfaltig und für die einzelnen Spezies höchst charakteristisch. Hauptsächlich aber sind Einzelkristalle von der gewöhnlichen rhomboedrischen Form, fast ebenso häufig typische und sphäritenartige Drusen vorhanden. Bemerkenswert ist, daß ziemlich oft die größeren Einzelkristalle, relativ sehr selten die Drusen von kleinen Kristallmassen umgeben sind. Im allgemeinen kommen die eben angeführten Kristalltypen vorwiegend in Begleitung der Gefäßbündel, selten im Mesophyll vor, wie deutlich aus der allgemeinen Übersicht hervorgeht. Erwähnen möchte ich noch, daß, wenn sich vorwiegend Drusen im Begleitgewebe der Nervenleitbündel befinden, auch solche fast stets im Mesophyll vorkommen, eine Erscheinung, die bezüglich der Einzelkristalle außerordentlich selten zu beobachten ist. Ziemlich häufig treten außer den bis jetzt angeführten verschiedenartigen Kristallen noch Kristallaggregate bezw. Konglomerate, selten dagegen größere und kleinere quadratische bis stäbchenartige Einzelkristalle sowie Kristallkörnchen auf. Alle diese Kristallformen sind teils in Begleitung des Vibrovasalsystems, teils im Meso-

phyll, hier bisweilen in besonderen Kristallidioblasten vorhanden. Nicht selten kommen kleinere Einzelkristalle, Drusen oder Kristallaggregate im Xylem, häufiger aber im Phloëm der größeren Leitbündel vor. Das Mesophyll, besonders das Palisadengewebe ist häufig auch noch durch den Besitz meist zahlreicher, sehr kleiner stäbchenförmiger bis spießiger Kristalle ausgezeichnet. Was die Abscheidung der größeren Kristalle im Mesophyll anlangt, so befinden sich dieselben, wie ich schon oben bemerkt habe, entweder in gewöhnlichen Zellen oder in besonderen Kristallidioblasten und kommen meist im Schwammgewebe, seltener im Palisadengewebe vor. Eine ganz besonders charakteristische Kristallbildung, die als ein sehr wesentliches Sektionsmerkmal anzusehen ist, habe ich bei sämtlichen Vertretern der Sektion *Negundo* und außerdem noch bei *A. cissifolium* angetroffen. Bei diesen Arten sind im Mesophyll meist zahlreiche Kristallidioblasten vorhanden, die je einen gewöhnlich sehr großen Einzelkristall enthalten, der meist von kleinen Kristallmassen umgeben ist und stets mit seinem größten Parameter senkrecht zur Blattfläche steht. Diese Kristalle, welche möglicherweise als Beleuchtungskörper gedeutet werden können, verursachen im durchfallenden Lichte meist durchsichtige Punkte im Blatt, die schon bei Lupenvergrößerung deutlich wahrnehmbar sind. Die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung dieser Kristallidioblasten ergab, daß dieselben der zweitobersten Zellschicht des Mesophylls angehören, sich aber bei der allmählichen Größenzunahme dieser Zellen zwischen die Palisadenzellen schieben, sodaß sie im ausgewachsenen Blatt an die obere Epidermis stoßen. Sie erinnern auch in dieser Hinsicht an die Kristallidioblasten des *Citrus*-Blattes, welche im ausgewachsenen Blatte zwischen die Epidermiszellen eingeschoben erscheinen, aber der obersten Schichte des Palisadengewebes und der morphologisch untersten Schichte des Schwammgewebes angehören[1]). Anführen möchte ich noch, daß einige Arten dadurch ausgezeichnet sind, daß bei ihnen mehr oder weniger häufig Zellen des Palisadengewebes Kristallidioblasten bilden, die sich meist in Form und Größe von den übrigen Palisadenzellen nicht wesentlich unterscheiden; nur bisweilen sind sie etwas dicker, hin und wieder auch kürzer als diese. Ihr Inhalt besteht hauptsächlich aus Kristallaggregaten; außerdem enthalten sie kleine typische oder sphäritenartige Drusen, häufig auch kleinere und größere Einzelkristalle, die hin und wieder stäbchenförmig sind, und deren Hauptachse mit dem Längsdurchmesser der Idioblasten zusammenfallen. Sehr interessant ist, daß nur bei *A. erianthum* und *A. oblongum* in den unterseitigen Epidermiszellen bisweilen kleinere Einzelkristalle, bei letzterem auch Kristallaggregate vorkommen. Im allgemeinen enthalten die kristallführenden Zellen, die gewöhnlich etwas

[1]) Guttenberg, Zur Entwickelungsgesch. der Kristallzellen im Blatte von *Citrus*. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse CXI. Abt. I. November 1902.)

kleiner als die übrigen Epidermiszellen sind, und deren Zelllumen fast vollständig von den Kristallen eingenommen wird, meist einen Kristall, seltener sind zwei Kristalle vorhanden. Diese Verhältnisse sind insofern auffallend, als die beiden in Rede stehenden Arten zwei verschiedenen Sektionen angehören, und als gerade inbezug auf die Kristallverhältnisse in den einzelnen Verwandtschaftsgruppen ein relativ einheitlicher Charakter besteht. Ein derartiges isoliertes Auftreten eines charakterischen anatomischen Merkmals, welches gewöhnlich größeren systematischen Wert hat, ist übrigens auch anderwärts nicht selten.

Sekrete.

Bevor ich auf die Besprechung der typischen Milchsaft oder milchsaftähnlichen Inhalt führenden Elemente wie auch den Inhalt derselben eingehe, möchte ich hier an dieser Stelle nochmals auf die bei *A. villosum* vorkommenden Gerbstoffidioblasten und auf die bei *A. oblongum* sowie *A. laevigatum* vorhandenen schleimhaltenden Idioblasten hinweisen, welche ich bei der Behandlung der Epidermis bezw. des Mesophylls näher berücksichtigt habe.

Milchsaft.

Unter den von mir untersuchten fünfundachzig Arten ist typischer Milchsaft (im speziellen Teil schlechthin Milchsaft bezeichnet, während seine Behälter Idioblasten genannt werden) nur bei zwölf derselben, also relativ ziemlich selten vorhanden, und besonders für die Repräsentanten der Sektion *Platanoidea*, zum Teil auch für die der Sektion *Lithocarpa* charakteristisch. Außerdem kommt typischer Milchsaft nur noch bei den beiden Arten *A. macrophyllum* und *A. campestre* vor, deren systematische Stellung in der Sektion *Spicata* bezw. *Campestria* (nach Pax) mir aber fraglich erscheint. Das Sekret befindet sich im Baste der größeren Gefäßbündel in Zellen, die sich vor den übrigen durch eine mehr oder weniger auffallende Weitlumigkeit auszeichnen, und wird am besten sichtbar, wenn man die Präparate in bekannter Weise mit Javellescher Lauge bleicht, mit Wasser auswäscht und mit Glycerin kocht. Es erscheint dann als stark lichtbrechende, mitunter schwach körnige, zusammenhängende, dickflüssige Masse, die besonders durch den Besitz zahlreicher kleiner Vakuolen ausgezeichnet ist und die Sekretzellen vollständig erfüllt.

Bei der Untersuchung der *Acer*-Arten erschien mir auffallend, daß auch bei den Arten, welche keinen typischen Milchsaft besitzen, im Phloëm der größeren Leitbündel Zellen vorhanden sind, die sich vor den übrigen Bastgewebezellen durch ihr größeres Lumen auszeichnen und bisweilen selbst die oben beschriebenen Milchsaftidioblasten an Weitlumigkeit bedeutend übertreffen. Ich vermutete daher, daß die Zellen, welche im speziellen Teil der Kürze wegen schlechthin Idioblasten genannt werden, ebenfalls einen besonderen Inhalt führen, und als be-

sondere Sekretionsorgane anzusprechen sind. Um dieses nachzuweisen, untersuchte ich zunächst eine größere Anzahl Blattquerschnitte der in Betracht kommenden Arten sowohl in Spiritus als auch in Wasser, aber ein besonderer Inhalt war nicht zu konstatieren; ebenso führte die nachträgliche Einwirkung von Färbungsmitteln zu keinem greifbaren Resultat, doch schien es hin und wieder bei einigen Arten so, als ob bei den zuerst in Wasser untersuchten Präparaten durch den Farbstoff eine schwache Färbung des Zellinhaltes eingetreten war. Diese Beobachtungen ließen vermuten, daß sich in den betreffenden Zellen ein Inhalt befindet, der leicht in Wasser, noch leichter in Spiritus löslich ist, und veranlaßten mich, trockne Querschnitte herzustellen, die ich direkt in den Fixierungsflüssigkeiten untersuchte. Tatsächlich erwies sich meine Annahme als richtig, da jetzt bei bestimmten Arten der Zellinhalt deutlich fixiert und charakteristisch gefärbt war. Jod-Jodkaliumlösung rief eine kanariengelbe, Methylenblau eine himmelblaue Färbung hervor. In den meisten Fällen hatte dieser Inhalt das Aussehen einer vollständig einheitlichen, glasigen Masse, die das Zellumen in seiner ganzen Ausdehnung erfüllt; doch zeigte er bisweilen auch eine Zerteilung in kleine unregelmäßig gestaltete Stücke, was auf eine etwas festere Konsistenz schließen läßt. Andere Arten aber gaben auch bei dieser Untersuchungsmethode ein negatives Resultat, obwohl es auch solche waren, deren in Rede stehenden Elemente inbezug auf Weitlumigkeit den anderen in keiner Weise nachstehen. Mit ziemlicher Sicherheit war daher nach den vorhergehenden Ergebnissen anzunehmen, daß sich der Inhalt dieser Zellen deshalb der Beobachtung entzieht, weil die Löslichkeit desselben in Wasser eine noch größere ist und selbst durch die angegebenen Fixierungsmittel nicht gehemmt wird. Von diesen Erwägungen ausgehend, schien mir die Anwendung von Olivenöl als Untersuchungsmedium am zweckmäßigsten, was ich auch durch die Untersuchung bestätigt fand. Alle Arten, bei denen die erste Methode des Sekretnachweises, nämlich mit den genannten Fixierungsmitteln, gescheitert war, gaben jetzt ein positives Resultat, indem die betreffenden Zellen stets einen vollständig homogenen, glasigen und ziemlich stark lichtbrechenden Inhalt aufwiesen, der das Zellumen vollständig einnimmt. Es schien nun interessant, zu wissen, inwieweit der Chemismus dieses Sekretes mit dem des vorher besprochenen übereinstimmt, ob nämlich Jod ebenfalls eine Gelbfärbung hervorruft. Der erste Versuch, eine Reaktion in der Weise zu erzielen, daß ich die trocken hergestellten Schnitte in jodhaltigem Olivenöl untersuchte, welches ich durch mäßiges Erwärmen von Jod in Olivenöl erhielt, scheiterte. Das Jod konnte ebensowenig auf das Sekret einwirken, als wie auf das die Leitbündel umgebende Sklerenchym, da eine Infiltration des Gewebes vonseiten des Öles nur äußerst langsam stattfinden kann. Bei meinem zweiten Versuch verfuhr ich dann in der Weise, daß ich die trocknen Querschnitte einem Joddampf aussetzte', was leicht zwischen zwei mit ihren

konkaven Seiten aufeinander gelegten Uhrgläsern zu bewerkstelligen ist. Schneller und besser tritt jedoch die Reaktion ein, wenn man außer einem Körnchen Jod noch einen Tropfen Wasser auf der unteren Schale durch schwaches Erwärmen vorsichtig verdampfen läßt. Nach kurzer Zeit wurden dann die an der oberen Schale adhärierenden Querschnitte in Olivenöl untersucht, deren Sekrete sich je nach der Dauer der Jodeinwirkung gelb bis braun gefärbt hatten. Wenn man berücksichtigt, daß Milchsaft sehr leicht Farbstoffe aufnimmt, sich z. B. mit Jod-Jodkaliumlösung gelb bis braun färbt, wenn man ferner berücksichtigt, daß der typische Milchsaft bei *Acer* in weitlumigen Zellen des Bastes der größeren Gefäßbündel vorkommt, und mehr oder weniger weitlumige Bastgewebezellen bei sämtlichen Arten vorhanden sind, so ist auf Grund meiner mikrochemischen Untersuchungen als sicher anzunehmen, daß alle *Aceraceen*, falls sie nicht durch typischen Milchsaft ausgezeichnet sind, einen milchsaftähnlichen Inhalt in besonderen Idioblasten des Phloëms besitzen, der vielleicht als die Vorstufe des eigentlichen Milchsaftes anzusehen ist. Ganz nach dem Verhalten Fixierungsmitteln gegenüber zerfällt dieses milchsaftähnliche Sekret in zwei Kategorien, von denen die erste durch Jod-Jodkaliumlösung oder andere Färbemittel direkt gefärbt wird und deshalb dem typischen Milchsaft näher steht, während bei der zweiten das Sekret erst nach Einwirkung von Olivenöl fixiert wird. Für die Annahme, daß wir diese Sekrete als milchsaftartige Stoffe anzusehen haben, spricht auch die bei allen vorhandene überaus leichte Löslichkeit in Spiritus, welche selbst bei fixierten Präparaten nicht abnimmt. Während aber beim typischen Milchsaft nach Einwirkung von Alkohol ein geringer Rückstand, der grießelig erscheint, bleibt, ist bei den milchsaftähnlichen keiner vorhanden.

Da es von keiner besonders praktischen Bedeutung ist, von jeder Art, die nicht typischen Milchsaft besitzt, zu wissen, welcher Kategorie ihr Sekret angehört, so habe ich mich allein darauf beschränkt, aus jeder Sektion eine Art nach dieser Richtung hin zu untersuchen.

Ich lasse jetzt die Spezies folgen, deren milchsaftähnliches Sekret der ersten Kategorie angehört, da es sich mit Jod-Jodkaliumlösung kanariengelb, mit Methylenblau himmelblau färbt:

Sektion V. *A. Veitchii*,
„ X. *A. obtusatum*,
„ XI. *A. tegmentosum*,
„ XII. *A. villosum*.

Bei den nun folgenden Arten findet sich das milchsaftähnliche Sekret der zweiten Kategorie, indem sich dasselbe nur mittels Olivenöls nachweisen läßt:

Sektion I. *A. trinerve*,
„ II. *A. circinatum*,
„ III. *A. mandschuricum*,
„ IV. *A. nivcum*,
„ VI. *A. saccharinum*,

Sektion VII. *A. Negundo,*
„ VIII. *A. glabrum,*
„ XIII. *A. grandidentatum.*

Typischer Milchsaft ist, wie ich schon oben hervorgehoben habe, bei sämtlichen Vertretern der Sektion IX *Platanoidea* und zum Teil auch bei denen der Sektion XII *Lithocarpa* vorhanden. Es ist daher äußerst auffallend, daß die eben angeführten Arten gerade der Sektionen, die hinsichtlich ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Sektionen IX und XII stehen, das milchsaftähnlicher Sekret der ersten Kategorie besitzen, welches dem typischen Milchsaft in seinen physikalischen Eigenschaften näher kommt. Anscheinend bildet *A. Veitchii*, indem es zur Sektion V gehört, eine Ausnahme, aber ein Blick auf den von Pax[1]) aufgestellten Stammbaum lehrt, daß sich die Sektion V den Sektionen IX bis XII anschließt und, wie meine Untersuchungen gezeigt haben, die größte verwandtschaftliche Beziehung zur Sektion XI *Macrantha* besitzt. Wenn ich auch nicht berechtigt bin, das Resultat einer Art hinsichtlich der Sekretverhältnisse auf alle Vertreter der ganzen Sektion auszudehnen, so glaube ich dennoch die Vermutung aussprechen zu dürfen, daß hier in anatomischer Hinsicht gerade die Milchsaftverhältnisse, und zwar die Vollkommenheit ihrer Entwicklung neben anderem eine Berücksichtigung bei der Aufstellung von Verwandtschaftsgruppen verdienen.

Bei drei Arten, welche typischen Milchsaft im Baste führen, habe ich außerdem im Schwammgewebe Zellen mit einem besonderen milchsaftähnlichen Inhalt angetroffen. Diese Idioblasten sind meist größer als die gewöhnlichen Schwammgewebezellen, von annähernd kugeliger oder länglicher Gestalt und im allgemeinen etwas dickwandiger. Der Inhalt erscheint in Wasser- und gebleichten Glyzerinpräparaten schwach trüb wässerig, wenig stark lichtbrechend und färbt sich mit Jodlösung schwach gelblich.

Zum Schlusse der Besprechung der Sekretionsorgane möchte ich noch auf Grund orientierender Beobachtungen einige allgemeine Bemerkungen über den typischen Milchsaft machen.

Bei *A. platanoides* und *A. campestre* ist der typische Milchsaft in den Blättern besonders im Frühjahr reichlich vorhanden, während er nach dem Herbst zu an Menge abnimmt. Hiervon kann man sich schon durch einfaches Einreißen der betreffenden Blätter in den verschiedenen Vegetationsperioden überzeugen, insofern nämlich, als dabei ein verschieden starkes Heraustreten des Milchsaftes zu beobachten ist. Darüber, ob derselbe zum Teil mit in den Stoffwechsel eintritt, habe ich keine Untersuchungen angestellt. Auffallend ist immerhin, daß mit der Abnahme des Sekretes in den Blättern, eine Zunahme desselben in den Früchten Hand in Hand geht. Ist Milchsaft im Blatt vorhanden, so ist er auch stets im Baste der Achse anzutreffen;

[1]) Englers Bot. Jahrb. VI. 1885. p. 329.

fehlt er im Blatt, so tritt er auch nicht in der Achse auf. Nicht nur mikroskopisch, sondern auch makroskopisch unterscheidet sich der typische Milchsaft von dem schon besprochenen milchsaftähnlichen Sekret. Beim Einreißen der Blätter tritt ersterer aus den Nerven als eine weiße, milchige Flüssigkeit heraus, die sich zwischen den Fingern als schwach klebrig erweist; letzteres dagegen bildet eine durch nichts auffallende wasserhelle Flüssigkeit.

Untersuchungen über die Verbreitung des typischen Milchsaftes habe ich an lebendem Materiale von *A. platanoides*, *A. campestre*, *A. pseudo-platanus* und *A. Negundo* vorgenommen. Diese haben zu dem Resultat geführt, daß bei den beiden erstgenannten Arten, deren Laubblätter durch typischen Milchsaft im Bast der größeren Gefäßbündel ausgezeichnet sind, dieses Sekret in allen ihren Pflanzenteilen, welche von Leitbündeln durchzogen sind, mit Ausnahme der Staubblätter, vorkommt, und zwar stets in mehr oder weniger weitlumigen Zellen des Bastes auftritt. In den Kotyledonen des ruhenden sowie ausgekeimten Samens, in der jungen Achse und in den Kelch- sowie Blumenblättern ist dieses Sekret nur in geringer Menge vorhanden. Infolgedessen ist beim Einreißen dieser Organe kein sogenanntes Milchen zu beobachten. Sämtliche anderen Pflanzenteile, wie die Laubblätter, Knospenschuppen, Blüten- und Fruchtstiele weisen eine reichliche Menge dieses Sekretes auf, welches sich beim Verletzen dieser Teile schon durch ein starkes Milchen zu erkennen gibt. Besonders reichlich ist dasselbe im Perikarp zu beobachten, und ist hier als Wundverschluß der sich bei der Reife von einander loslösenden schizokarpischen Samaren von Wert. Bei *A. pseudo-platanus* und *A. Negundo*, welche nur Idioblasten mit milchsaftähnlichem Sekret besitzen, habe ich weder in den Laubblättern und Kotyledonen, noch in allen anderen Pflanzenorganen typischen Milchsaft, sondern ebenfalls nur milchsaftähnliches Sekret angetroffen. Diese Ergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß bei sämtlichen *Acer*-Arten, deren Blätter typischen Milchsaft enthalten, dieses Sekret mit Ausnahme der Stamina in allen ihren Pflanzenteilen, welche Gefäßbündel besitzen, vorkommt, ferner, daß bei den Arten, deren Blätter keinen typischen Milchsaft aufweisen, dieser auch in keinem anderen Pflanzenorgane gebildet ist.

Im Anschluß hieran möchte ich noch einiges über die typischen Milchsaft führenden Sekretzellen des Bastes bemerken, da über ihre anatomischen Strukturverhältnisse längere Zeit irrtümliche Ansichten geherrscht hatten, insofern nämlich, als diese Sekretidioblasten früher von einzelnen Autoren[1]) gewöhnlich für Milchsaftgefäße gehalten wurden. Trotz der von De Bary[2]) richtig erkannten anatomischen Struktur als Sekretschläuche ist jene ältere irrtümliche Deutung dieser Sekretelemente von Pax[3])

[1]) Hartig, Naturgesch. d. forstl. Kulturpflanzen, p. 545. Bot. Zeitung. 1862. p. 98. Hanstein, Milchsaftgefäße.
[2]) De Bary, Vergl. Anat. der Vegetationsorgane. 1877. p. 157.
[3]) Englers Bot. Jahrb. VII. 1886. p. 258.

in seiner ersten Monographie mit übernommen worden, worauf schon Solereder[1]) aufmerksam gemacht hat.

Indem ich auf alle diese Literaturangaben verweise, welche außerdem noch nähere Aufschlüsse über die anatomische Natur dieser Sekretschläuche geben, will ich mich jetzt der Besprechung des Milchsaftes selbst zuwenden.

Angeregt durch die wertvollen und höchst interessanten Untersuchungen von Molisch[2]) habe ich den bei *A. platanoides* vorhandenen Milchsaft auf seine physikalischen und chemischen Eigenschaften hin geprüft, wobei sich, wie ich hier gleich bemerken will, herausgestellt hat, daß sich derselbe durch keine besonders charakterischen Verhältnisse, wie sie bei diesem Sekret nicht selten beobachtet sind, auszeichnet.

Ein Milchsafttropfen, der in reichlicher Menge aus dem durchschnittenen Blattstiel herausquoll, ließ unter dem Mikroskop äußerst zahlreiche, meist sehr kleine kugelige Tröpfchen erkennen, die in einer wässerigen Flüssigkeit suspendiert waren und sich zum Teil in Brownscher Molekularbewegung befanden. Diese kleinen Tröpfchen, deren Substanz, wie ich gleich vorwegnehmen will, ihrer physikalischen und chemischen Natur nach meines Erachtens dem Kautschuk am nächsten steht, waren stark lichtbrechend und von vollständig homogener Beschaffenheit. Dagegen zeigten sie im Polarisationsmikroskop betrachtet, ein wenig starkes Lichtbrechungsvermögen, welches an Intensität dem fetten Öles annähernd gleichkommt. An der Luft langsam oder durch schwaches Erwärmen schnell eingetrockneter Milchsaft bildet eine amorphe, zusammenhängende, fettartige, stark lichtbrechende Masse, die ein homogenes Aussehen hat. Die mit Hülfe von Lackmuspapier festgestellte Reaktion des Milchsaftes erwies sich als deutlich sauer.

Bezüglich seines Verhaltens den bekanntesten Lösungsmitteln anderer Stoffe gegenüber ist zu sagen, daß er in fast allen unlöslich ist und, soweit sich dies mikrochemisch nachweisen läßt, von ihnen nur selten, wie z. B. von konz. Schwefelsäure, angegriffen wird. Weder Wasser, Glyzerin, Eau de Javelle, verdünnte Säuren und Alkalien noch Olivenöl oder Terpentinöl wirken merklich verändernd auf ihn ein. Absoluter Alkohol oder Äther dagegen lösen dieses Sekret mehr oder weniger auf. Während aber nach Einwirkung von Äther ein kaum nennenswerter Rückstand bleibt, hinterläßt der Milchsaft nach Behandlung mit Alkohol eine größere Menge wenig lichtbrechenden Milchsaftgerinnsels, welches sich nach geringem Zufluß von Wasser und bei sanftem Druck auf das Deckglas leicht zu wurstartigen Massen ballen läßt, welche die physikalischen Eigenschaften des Kautschuks, soweit dies bei so kleinen Mengen möglich ist, erkennen lassen. Bemerkenswert ist auch, daß der

[1]) Solereder, System. Anat. 1899. p. 272.

[2]) Molisch, Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. 1901.

Milchsaft, auf Papier gebracht, keinen Fettfleck hinterläßt, weiter, daß Osmiumsäure, das ideale Reagenz auf fette Öle, keine Bräunung oder Schwarzfärbung hervorruft. Dagegen erwies sich das Sekret besonders reich an eiweißartigen Stoffen, da sowohl die Millonsche als auch die Raspailsche Reaktion deutlich eintrat. Die Xanthoproteïnsaure-Reaktion gab allerdings ein negatives Resultat.

Wie schon aus meinen vorhin besprochenen Sekretuntersuchungen hervorgegangen ist, werden vom Milchsaft leicht Farbstoffe aufgenommen. So ruft z. B. Jod-Jodkaliumlösung eine gelbe, wässrige, Methylenblaulösung eine blaue Färbung hervor. Meine Prüfungen auf Gerbstoff mit Eisenvitriol bezw. Kaliumbichromat, auf Glykose mit Fehlingscher Lösung[1]) auf Calcium mit konz. Schwefelsäure und auf Magnesium mit sekundärem Natriumphosphat und Ammoniak bei Gegenwart von Chlorammonium — alles Stoffe, die bisweilen im Milchsafte anderer Pflanzen angetroffen worden sind — fielen sämtlich negativ aus. Ebensowenig konnte ich das sonst nicht seltene Vorkommen von Alkaloiden oder Pflanzenbasen im Milchsaft mittelst konz. Salzsäure, welche dieselben durch Überführung in das salzsaure Salz meist zur Kristallisation bringt, konstatieren.

Ferner möchte ich noch anführen, daß nach dem Erwärmen des in Glyzerin befindlichen Milchsaftes dieser zu größeren Tropfen zusammenfließt und deutlich kleine und größere Vakuolen aufweist, die sich durch ihr besonderes Lichtbrechungsvermögen und durch die für sie bekannte rötliche Interferenzfarbe zu erkennen geben.

Interessant ist schließlich, daß das aus *A. Negundo* gewonnene milchsaftähnliche Sekret, mit Wasser geschüttelt, einen lange haltbaren Schaum hervorruft, der mit Rücksicht auf die sehr nahe Verwandtschaft der *Aceraceen* mit den *Sapindaceen* mit ziemlicher Sicherheit auf einen Saponingehalt des Sekretes zurückzuführen ist. Der Milchsaft von *A. platanoides* dagegen erwies sich beim Schütteln mit Wasser frei davon. Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch ganz besonders aufmerksam machen auf die fast analogen Milchsaftverhältnisse, wie sie nach meinen Untersuchungen für die Gattung *Acer* charakteristisch sind, mit denen der *Sapindaceen*, bei welchen ebenfalls typischer Milchsaft sowie milchsaftähnliche Sekrete festgestellt worden sind, wobei ich auf die umfangreiche Arbeit von Radlkofer, Über die

[1]) Bekanntlich enthält der „Saft“ vieler Ahornarten, der wahrscheinlich in den in Rede stehenden Idioblasten enthalten sein dürfte, im Frühjahr besonders größere Mengen von Zucker, welcher aus einigen Arten in Nordamerika technisch gewonnen wird (siehe Rosenthal, Synopsis plant. diaphor. p. 771; Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe. II. p. 879. Dragendorf, Heilpflanzen. p. 405; Pax, Monographie im Pflanzenreich. p. 5). Bei Untersuchungen, die ich im Mai vornahm, konnte ich weder im wässrigen Safte von *A. Negundo* noch einer anderen Art Zucker nachweisen.

Gliederung der *Sapindaceen* und dessen Monographien[1]) verweisen möchte.

Vorschläge zur Verbesserung des Systems.

Zum Schluß des allgemeinen Teils möchte ich mir auf Grund meiner anatomischen Untersuchungen und mit Berücksichtigung der organographischen Verhältnisse erlauben, Vorschläge zwecks Änderung der systematischen Stellung einiger Arten zu machen:

I. *A. cissifolium* C. Koch, zuerst von Sieb. und Zucc.[2]) als *Negundo cissifolium* Sieb. et Zucc. aufgestellt und von Pax der Sektion III *Trifoliata* zugezählt, stimmt in folgenden anatomischen Verhältnissen, nämlich der Art der Behaarung, der nicht papillösen Ausbildung der unteren Epidermiszellen, dem Fehlen verschleimter Epidermiszellen und der Struktur des Mesophylls mit den Arten der Sektion VII *Negundo* überein. Ganz besonders aber ist bei *A. cissifolium* das Vorkommen ziemlich zahlreicher Kristallidioblasten im Mesophyll hervorzuheben, welche je einen relativ sehr großen Einzelkristall enthalten, der mehr oder weniger von kleinen Kristallmassen umgeben ist und mit seiner Hauptachse senkrecht zur Blattfläche steht. Diese höchst charakteristische Kristallbildung, die sich im durchfallenden Licht schon bei Lupenvergrößerung als helle durchsichtige Punkte im Blatt zu erkennen gibt, habe ich nur noch in der Sektion *Negundo,* und zwar hier durchgehends angetroffen. Dagegen besitzen alle Arten der Sektion III *Trifoliata* mit Ausnahme von *A. Henryi*, von dem ich kein Material erhalten konnte, eine Verschleimung der oberen Epidermiszellen und eine stark papillöse Ausbildung der unteren Epidermiszellaußenwände, zwei Verhältnisse, die bei der in Rede stehenden Art nicht vorkommen.

Allerdings paßt die Art nach der Beschaffenheit des Diskus nicht in die Sektion *Negundo,* für welche bisher die völlige Reduktion desselben als charakteristisch angesehen wurde. Denn es ergab meine Untersuchung der männlichen Blüten von *A. cissifolium* einen stark ausgebildeten intrastaminalen Diskus, und ebenso war ein gleich stark entwickelter in den weiblichen Blüten zu beobachten[3]). Aber es passen auch die Diskusverhältnisse von *A. cissifolium* nicht für die Sektion III *Trifoliata*, für welche von Pax[4]) deutlich ein extrastaminaler Diskus hervorgehoben wird. Des weiteren möchte ich noch auf einen Widerspruch vonseiten Pax' durch die Einreihung von *A. cissifolium* in die Sektion *Trifoliata* aufmerksam machen, indem nämlich Pax

[1]) Sitzungsberichte der mathem.-physik. Klasse d. Akad. d. Wissensch. zu München. XX. 1890. p. 304.

[2]) Sieb. et Zucc. in Abhandl. d. mathem.-physik. Klasse d. Münch. Akadem. d. Wissensch. IV. 2. 1846. p. 159.

[3]) Vergl. auch Pax in Englers Bot. Jahrb. VII. 1886. p. 204.

[4]) Englers Bot. Jahrb. VI. 1885. p. 326. Monographie des Pflanzenreichs, *Aceraceae.* 1902. p. 7.

für diese Verwandtschaftsgruppe andro-monoezische Blüten[1]) als Charakteristikum angibt, und *A. cissifolium* andro-dioezische oder rein dioezische Blüten nach Pax selbst besitzt. Auch weisen diese Blütenverhältnisse darauf hin, daß *A. cissifolium* den Vertretern der Sektion *Negundo* verwandtschaftlich sehr nahe steht, da dieselben sich vor allen anderen *Acer*-Arten durch den höchsten Grad der Vollkommenheit hinsichtlich der Trennung beider Geschlechter bis zu den rein dioezischen auszeichnen. Ferner zeigen die langen, vielblütigen, traubenartigen Infloreszenzen von *A. cissifolium* eine größere Übereinstimmung mit den weiblichen Blütenständen der Arten der Sektion *Negundo*, als mit den Blütenständen der übrigen von Pax zur Sektion *Trifoliata* gerechneten Arten, welche wenigblütig sind oder reicherblütige Trugdolden bilden. Schließlich, wenn auch die exomorphe Beschaffenheit der Laubblätter sowie die Stellung der Fruchtflügel zu einander relativ am wenigsten maßgebend für die Annahme verwandtschaftlicher Beziehungen sind, verdient es zum mindesten hervorgehoben zu werden, daß auch in diesen Punkten zwischen *A. cissifolium* und den Vertretern der Sektion *Negundo* die größte Ähnlichkeit herrscht.

Nach allen diesen Befunden halte ich es für das beste, eine eigene Sektion aufzustellen, die in die nächste Nähe von *Negundo* zu stehen käme. Dem würde auch nicht das Vorkommen der Art in Japan entgegen sein, da die in Nordamerika und Mexiko heimische Sektion *Negundo* an der Westküste Nordamerikas bis an das kalifornische Florengebiet reicht, welches viele verwandte Formen mit Japan teilt.

Zum Schlusse sei mit Rücksicht auf die Literatur noch bemerkt, daß außer Siebold und Zuccarini auch Miquel und Maximowicz[2]) für die nahe Verwandtschaft von *A. cissifolium* mit *A. Negundo* eingetreten sind.

II. Bei *A. distylum* und *A. parviflorum* habe ich allein eine höchst charakteristische Haarform, nämlich zweiarmige Trichome angetroffen, welche einen kurzen, einzellreihigen, meist zwei- oder dreizelligen Stiel und eine lange, dünnwandige, wagerechte, gleicharmige Endzelle mit wahrscheinlich drüsiger Funktion besitzen. Diese Tatsache berechtigt mich meiner Ansicht nach, die Frage aufzuwerfen, ob diese beiden Arten, welche von Pax in zwei verschiedene Sektionen gebracht worden sind, nicht in viel näherer verwandtschaftlicher Beziehung zu einander stehen. Ich bemerke gleich, daß auch die übrigen anatomischen Verhältnisse der Blattstruktur, wie z. B. die Kristallverhältnisse bei beiden Arten sehr übereinstimmende sind.

Von Pax wird *A. distylum* in die Sektion V *Indivisa* und *A. parviflorum* in die Sektion XI *Macrantha* gebracht. Wenn

[1]) Englers Bot. Jahrb. VI. 1885. p. 327 und VII. 1886. p. 204. Monographie des Pflanzenreichs, *Aceraceae*. p. 7.

[2]) Bulletin de l'acad. imp. des sc. de St. Petersbourg. XXVI. 1880. p. 450—451. Dort zitiert in Miquel Arch. Néerl. II. 472—473.

auch diese beiden Verwandtschaftsgruppen in systematischer Hinsicht rücksichtlich der exomorphen und endomorphen Verhältnisse unzweifelhaft äußerst nahe stehen, was allerdings in dem von Pax aufgestellten Stammbaum[1]) meines Erachtens nicht genügend zum Ausdruck kommt, so halte ich es dennoch auf Grund oben angeführter Befunde für angezeigt, die beiden Arten zusammenzustellen. Da nach Pax die Blüten von *A. distylum* als subperigyn angegeben werden, in der Sektion *Indivisa* die Blüten aber meist hypogyn, bei *Macrantha* aber stets perigyn sind, möchte ich empfehlen, *A. distylum* neben *A. parviflorum* in die Sektion *Macrantha* zu versetzen, wenn man es nicht vorzieht, die beiden Arten in eine neue Sektion zusammenzufassen.

III. Von Pax[2]) ist schon auf die Sonderstellung hingewiesen worden, die *A. macrophyllum* unter den anderen Arten der Sektion I *Spicata* einnimmt. Auch die anatomische Untersuchung ließ ebenfalls eine wesentliche Verschiedenheit in der Struktur gegenüber den in derselben Sektion befindlichen Arten erkennen. Besonders ist bei der in Rede stehenden Art hervorzuheben, daß bei ihr allein typischer Milchsaft in weitlumigen Zellen des Bastes der größeren Leitbündel vorkommt, was um so auffallender ist, als dieses Sekret nur in sehr nahe verwandten Arten und bei diesen fast durchgehends angetroffen wird. Dazu kommt noch, daß sich *A. macrophyllum* durch papillenartige bis wenig lange, schwach säbelartig gekrümmte, an der Basis mehr oder weniger stark zwiebelartig erweiterte Deckhaare, die meist mehrzellig sind, und durch sehr häufige Verschleimung der Innenwände der beiderseitigen Epidermiszellen vor sämtlichen anderen zu *Spicata* gehörenden Arten auszeichnet. (Siehe hierüber die charakteristischen Merkmale der Sektion I *Spicata* im speziellen Teil.)

Wenn auch die Blütenmerkmale, besonders die Insertion des Fruchtknotens und die Stellung der Staubblätter zum Diskus-Verhältnisse, die von Pax ganz besonders maßgebend für die systematische Stellung der *Acer*-Arten gehalten werden, eine Ansicht, die auch ich auf Grund meiner anatomischen Ergebnisse im allgemeinen als durchaus berechtigt anerkennen muß — bei *A. macrophyllum* für die Sektion *Spicata* passen, so halte ich es dennoch wegen der oben angeführten anatomischen Verschiedenheiten gegenüber allen anderen Repräsentanten der Sektion *Spicata* für angezeigt, *A. macrophyllum* von dieser abzugliedern. Ganz übereinstimmende anatomische Verhältnisse, wie papillenartige und mehrzellige, an der Basis erweiterte Deckhaare, sehr zahlreiche verschleimte Innenwände der beiderseitigen Epidermiszellen und typischen Milchsaft im Bast habe ich nur in der Sektion IX *Platanoidea* angetroffen; auch sind hier die Kristallverhältnisse sowie die nicht papillöse Ausbildung der unterseitigen Epidermiszellen dieselben. Ferner habe ich beim

[1]) Englers Bot. Jahrb. VI. 1885. p. 329.
[2]) Englers Bot. Jahrb. VII. 1886. p. 190.

Vergleich der Blätter sowie der Früchte von *A. macrophyllum* mit denen der Vertreter der Sektionen *Spicata* einerseits und *Plantanoidea* andererseits, soweit sie mir zur Untersuchung zur Verfügung standen, den Eindruck gewonnen, daß eine unzweifelhaft viel größere Ähnlichkeit mit denen der Sektion *Plantanoidea* besteht. Während ich nämlich bei *Spicata* häufig eine kleingesägte bis gezähnte oder ähnliche Ausbildung des Blattrandes beobachtet habe, so besitzt *A. macrophyllum* diese Beschaffenheit nicht, ebenso wie auch die Arten der Sektion *Platanoidea*. Ferner läßt *A. macrophyllum* auch hinsichtlich der Nervatur eine größere Ähnlichkeit mit den Arten letzterer Sektion erkennen, da sich bei ihm vom Blattstiel aus je nach der Größe des Blattes fünf oder sieben Hauptnerven abzweigen, und sich diese Art der Nervatur vollständig mit der in der Sektion *Platanoidea* vorkommenden deckt, während bei *Spicata* eine Dreinervigkeit von der Basis der Blattlamina aus vorherrscht, dagegen sieben Hauptnerven sehr selten angetroffen werden.

Auf Grund aller dieser angeführten Tatsachen scheint mir, daß *A. macrophyllum* zur Sektion *Platanoidea* die größten verwandtschaftlichen Beziehungen hat. Doch halte ich es für Sache des Monographen, dem umfangreicheres Material zur Verfügung steht, die Entscheidung zu treffen, ob die genannte Art dieser Sektion zuzurechnen ist oder nicht. Was die geographische Verbreitung anlangt, so sind die Beziehungen von *A. macrophyllum* der Sektion *Platanoidea* gegenüber sicher nicht ungünstiger, als wie *Spicata* gegenüber. *A. macrophyllum* kommt von Alaska bis Süd-Kalifornien vor, in einem Gebiet, welches zum Teil, wie ich schon vorhin bei der systematischen Besprechung des *A. cissifolium* erwähnt habe, mit dem Japans und Chinas häufig verwandte Formen aufweist. Zudem zeigen die meisten Vertreter der Sektion *Platanoidea*, welche im japanisch-chinesischen Florengebiet vorkommen, die größte Ähnlichkeit der Blätter mit denen von *A. macrophyllum*. Trotzdem die Sektion *Spicata* relativ bei weitem die meisten Arten aufweist, ist außer *A. macrophyllum* nur noch *A. spicatum* in Nordamerika heimisch. Ganz abgesehen von den verschiedenen Florengebieten, die diese beiden Arten einnehmen, lassen sich zwischen beiden schon infolge des durchaus verschiedenartigen Habitus der Blätter keine verwandtschaftlichen Beziehungen herleiten, sodaß wir zu diesem Zweck, falls sich dennoch die dem *A. macrophyllum* von Pax gegebene systematische Stellung als richtig erwiese, ebenfalls gezwungen wären, nach dem Osten Asiens hinüberzugreifen.

IV. Eine weitere systematische Änderung betrifft *A. campestre*, welches zu der als *Campestria* bezeichneten Sektion gehört. Diese Art stimmt nämlich hinsichtlich des anatomischen Baues durchaus mit den Vertretern der Sektion *Platanoidea* überein, während sie von denen der Sektion *Campestria* merklich abweicht. Vor allem ist für *A. campestre* das Vorhandensein von typischem Milchsaft im Baste der größeren Ge-

fäßbündel, ferner die papillenartigen bis langen einfachen, einzelligen Deckhaare, die ziemlich kleinen dünnwandigen Drüsenhaare mit kurzem ein- oder zweizellreihigem Stiel, dem ein mehr oder weniger deutlich abgesetztes, annähernd kugeliges, vielzelliges Köpfchen aufsitzt, die ziemlich häufige Verschleimung der beiderseitigen Epidermiszellen und das Vorhandensein ziemlich zahlreicher, mit milchsaftähnlichem Inhalt erfüllter Idioblasten im Schwammgewebe hervorzuheben. Alle diese angeführten Verhältnisse sind nun auch für die Sektion *Platanoidea* charakteristisch und finden sich mit Ausnahme der Milchsaftidioblasten des Mesophylls, die ich überhaupt nur noch bei zwei Arten, und zwar ebenfalls bei Vertretern dieser Sektion, wenn auch hier allerdings nur ziemlich selten gefunden habe, durchgehends. Dagegen sind bei sämtlichen Arten der Sektion *Campestria*, *A. campestre* ausgenommen, weder typischer Milchsaft noch papillenartige Deckhaare, noch Drüsenhaare mit deutlich abgesetztem Köpfchen und meist auch keine Verschleimung der Epidermiszellen anzutreffen.

Wenn auch schon von Pax die große Verwandtschaft der Sektionen *Platanoidea* und *Campestria* erkannt worden ist und er dieselbe in dem von ihm aufgestellten Stammbaum[1]) deutlich zum Ausdruck bringt, glaube ich doch, daß es dem natürlichen Systeme mehr entspricht, wenn man *A. campestre* der Sektion *Platanoidea* angliedert, wodurch sich gleichzeitig die logische Notwendigkeit ergeben würde, der Sektion *Campestria* einen anderen Namen zu geben. Bezüglich der von Pax angegebenen Unterschiede der Sektionen *Platanoidea* und *Campestria*, Unterschiede, die im Vergleich zu den Unterscheidungsmerkmalen anderer Sektionen keine sehr wesentlichen sind, kann ich nicht die geringste Schwierigkeit erblicken, welche sich der eben von mir vorgeschlagenen systematischen Änderung in den Weg stellen könnte. Die Ansicht, daß die zugespitzten Blattlappen für die Sektion *Platanoidea* charakteristisch sind, wodurch sich diese in praktischer Hinsicht von der Sektion *Campestria* unterscheidet, wie aus dem von Pax im Jahre 1885 aufgestellten Systeme[2]) hervorgeht, ist durch das spätere Auffinden des *A. Miyabei* mit seinen stumpflichen Blattlappen und durch das Einreihen in die Sektion *Platanoidea* aufgegeben worden, sodaß mit der Überführung des *A. campestre* mit den bekannten stumpfen Blattzipfeln in dieselbe Sektion keine wesentlich neuen morphologischen Verhältnisse hineingetragen werden. Auch spricht die bei *A. campestre* vorhandene ausgesprochene Fünflappigkeit der Blätter, der wir bei sämtlichen Arten der Sektion *Campestria* in viel geringerem Maße begegnen, und die meist sogar bis zur typischen Dreilappigkeit zurückgeht, deutlich dafür, daß wenigstens nach unseren augenblicklichen Kenntnissen *A. campestre* mindestens als Bindeglied zwischen dieser Sektion und der

[1]) Englers Bot. Jahrb. VI. 1885. p. 329.
[2]) Ebenda p. 327.

Sektion *Platanoidea* anzusehen ist, bei der die Differenzierung des Blattes, indem sie eine Fünf- bis Siebenlappigkeit aufweist, eine vorgeschrittenere ist.

Meines Erachtens sind aber auf Grund oben angeführter Tatsachen die verwandtschaftlichen Beziehungen des *A. campestre* zu den Arten der Sektion *Platanoidea* größere, als wie zu den Vertretern der Sektion *Campestria*. Demnach ist auch die von mir vorgeschlagene systematische Änderung gerechtfertigt, wenn auch vielleicht die Stellung von *A. campestre* in der Sektion *Campestria* nach Pax den praktischen Gesichtspunkten mehr Rechnung trägt. Rücksichtlich des von *A. campestre* eingenommenen Florengebietes, welches Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet umfaßt, möchte ich noch kurz bemerken, daß auch mehrere Arten der Sektion *Platanoidea* diese Länder als Heimat für sich in Anspruch nehmen.

V. Ein weiteres systematisches Ergebnis bezieht sich auf die Arten der Sektion *Lithocarpa*. Bei der vergleichend-anatomischen Untersuchung der Blattstruktur ist mir aufgefallen, daß vor allem *A. barbinerve* und *A. argutum* in zwei wichtigen Strukturverhältnissen (Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes und Fehlen von typischem Milchsaft), welche im allgemeinen Sektionswert haben, von den übrigen Arten durchaus abweichen. Was zunächst die Kristallverhältnisse anlangt, so finden sich bei den beiden in Rede stehenden Arten sowohl in Begleitung der Gefäßbündel, als auch im Schwammgewebe mehr oder weniger zahlreiche typische bezw. sphäritenartige Drusen, bei *A. barbinerve* daneben sehr selten auch Einzelkristalle, während die übrigen Arten in den Nerven zahlreiche meist mittelgroße Einzelkristalle und überhaupt keine Drusen enthalten. Der typische Milchsaft kommt bei allen Arten der Sektion außer *A. barbinerve*, *A. argutum* und *A. villosum* vor. Um gleich *A. villosum* vorwegzunehmen, so nimmt dieses rücksichtlich der angeführten anatomischen Charaktere gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen *A. barbinerve* und *A. argutum* einerseits und den übrigen *Lithocarpa*-Arten anderseits ein, während aber eine Loslösung von den übrigen typischen Milchsaft besitzenden Vertretern der Sektion *Lithocarpa* auf Grund der exomorphen Verhältnisse und auch aus pflanzengeographischen Gründen unzulässig erscheint.

Dagegen möchte ich die Frage aufwerfen, ob *A. barbinerve* und *A. argutum* nicht besser als eigene Sektion von den übrigen *Lithocarpa*-Arten abgetrennt werden können. Auch gewiße exomorphe Strukturverschiedenheiten, wie Blattextur und Stellung der Fruchtflügel sind dieser systematischen Änderung nicht ungünstig. Schließlich will ich auch noch bemerken, daß schon Maximowicz[1]), ein hervorragender systematischer Forscher, die beiden in Rede stehenden Arten als eine engere systematische

[1]) Bulletin de l'acad. imp. des sc. de St. Petersbourg XXVI. 1830. p. 439.

Gruppe gegenüber anderen Arten der Sektion *Lithocarpa* zusammengefaßt hat.

VI. Bei der Untersuchung der im Münchener Herbar befindlichen und als *A. acuminatum* Wall. bezeichneten Pflanze stellte es sich heraus, daß dieselbe rücksichtlich der anatomischen Verhältnisse des Blattes wesentlich von den Arten der Sektion I *Spicata* abweicht, zu der *A. acuminatum* gerechnet wird, und rücksichtlich der Blütenverhältnisse durch einen intrastaminalen Diskus ausgezeichnet ist, während Pax für *A. acuminatum* Wall. einen extrastaminalen Diskus angibt. Da nun auch *A. pectinatum* Wall. (aus der Sektion XI *Macrantha)* schon mit *A. acuminatum* Wall. verwechselt worden ist, war die Veranlassung gegeben, eine nochmalige Prüfung der von Pax zu diesen Arten gerechneten Materialien vorzunehmen.[1])

Zu *A. pectinatum* zählt Pax die drei folgenden:

1. Fruchtexemplar von Hooker f. et Thomson, H. B. mit typisch dreilappigen Blättern und annähernd wagerechten Fruchtflügeln.[2])

2. Fruchtexemplar von Gammie, H. B.; ganz übereinstimmend mit dem Fruchtexemplar von Hoocker f. et Thomson.

3. Blütenexemplar von Kings Collector aus dem Sikkim Himalaya, H. B. mit fünflappigen Blättern und intrastaminalem Diskus: offenbar die Grundlage für Fig. 12 B. und C. der Paxschen Monographie bildend.

Bei *A. acuminatum* führt Pax Exemplare von Hooker f. et Thomson sowie von King an.

Im Berliner Herbar befinden sich zwei von Pax eingesehene Exemplare von Hooker f. et Thomson, die zusammengehören und fünflappige Blätter haben, ein Blütenexemplar mit extrastaminalem Diskus und ein Fruchtexemplar mit annähernd parallel gerichteten Fruchtflügeln.

Das oben erwähnte als *A. acuminatum* bezeichnete Material des Herb. Zuccar., das mit Blüten und Früchten versehen ist, zeigt dagegen einen intrastaminalen Diskus und unter sehr stumpfem Winkel auseinandertretende Fruchtflügel.

Aus den angeführten Angaben muß wohl gefolgert werden erstens, daß in der von Pax als *A. pectinatum* Wall. angesehenen Art zwei Arten stecken, und zweitens, daß das als *A. acuminatum* Wall. bezeichnete Münchener Exemplar nicht zu der von Pax als *A. acuminatum* angesprochenen Art gehören kann. Schließlich sind die exomorphen Verhältnisse des von Pax als *A. pectinatum* bezeichneten Exemplares von King und des Münchener Exemplares so übereinstimmend, daß dieselben wohl zusammengehören und einer dritten von den bei Pax als *Acer*

---

[1]) Hierbei fand ich gütige Unterstützung durch Herrn Prof. Dr. Solereder, welcher die exomorphen Verhältnisse eines Teiles der in Betracht kommenden Materialien im Berliner Museum eingesehen hat, wofür ich ihm auch an dieser Stelle noch meinen ergebensten Dank ausspreche.

[2]) Ganz so wie in Fig. 12 A. der Paxschen Monographie.

pectinatum Wall. und *A. acuminatum* Wall. angesehenen Arten verschiedenen Spezies zugehören.

Um eine weitere Stütze für die eben ausgesprochene Anschauung zu gewinnen, habe ich auch eine anatomische Untersuchung der Blattstruktur der angeführten Materialien vorgenommen, über welche im speziellen Teil Näheres zu finden ist. Aus derselben hat sich ergeben, daß alle Materialien in den wesentlichen Merkmalen annähernd übereinstimmen, und ebenso die beiden zu einer dritten Art vereinigten Exemplare von King und aus München rücksichtlich besonders entwickelter Drusenhaare bezw. Drüsenzotten.

Übersicht über die wichtigsten anatomischen Verhältnisse der untersuchten *Acer*-Arten mit Berücksichtigung ihrer Verteilung auf die einzelnen Sektionen.

I. Epidermis.

1. Epidermiszellen mit „geraden oder schwach gebogenen“ Seitenrändern.

a) beiderseits: Arten der

Sektion I. *Spicata: A, tataricum, A. ginnala, A. Boscii, A. hybridum, A. creticum, A. caesium, A, Heldreichii, A. pseudo-platanus, A. macrophyllum, A. Oliverianum, A. Campbellii, A. erianthum, A. sinense, A. sericeum.* — Sektion III. *Trifoliata: A. mandschuricum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum, A. Schwerinii.* — Sektion V. *Indivisa: A. sikkimense, A, Hookeri, A. laxiflorum, A. crataegifolium, A. Veitchii.* — Sektion VI. *Rubra: A. Drummondii, A. tomentosum, A. saccharinum.* — Sektion VII. *Negundo: A. Negundo, A. californicum, A. mexicanum.* — Sektion VIII. *Glabra: A. glabrum.* — Sektion X. *Campestria: A. monspessulanum, A. cinerascens.* — Sektion XI. *Macrantha: A. pectinatum, A. tegmentosum, A. pennsylvanicum, A. Tschonoskii.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. villosum.* — Sektion XIII. *Saccharina: A. saccharum, A. floridanum.*

b) nur oberseits: Arten der

Sektion I. *Spicata: A. acuminatum, A. Trautvetteri, A. spicatum.* — Sektion II. *Palmata: A. circumlobatum, A. Sieboldianum, A. palmatum.* — Sektion V. *Indivisa: A. distylum, A. Davidii.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. truncatum, A. pictum, A. Lobelii, A. neglectum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. capillipes, A. rufinerve, A. micranthum.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. Thomsonii, A. purpurascens, A. argutum.*

c) nur unterseits: Arten der

Sektion I. *Spicata: A. trifidum, A. trinerve, A. Duretti, A. insigne, A. ramosum.* Sektion III. *Trifoliata: A. sutchuense, A. griseum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. oblongum, A. laevigatum.* — Sek-

tion VI. *Rubra: A. rubrum.* — Sektion X. *Campestria: A. obtusatum, A. italum, A. syriacum, A. orientale.*

2. Epidermiszellen mit stärker gebogenen Seitenrändern, die im speziellen Teil schlechthin als „gebogen" bezeichnet sind.

a) beiderseits: Art der
Sektion II. *Palmata: A. japonicum.*

b) nur oberseits: Arten der
Sektion I. *Spicata: A. trifidum, A. circinatum.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. laetum, A. platanoides.* — Sektion X. *Campestria: A. syriacum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. parviflorum.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. diabolicum.*

c) nur unterseits: Arten der
Sektion I. *Spicata: A. acuminatum.* — Sektion II. *Palmata: A. circumlobatum, A. Sieboldianum, A. palmatum.* — Sektion V. *Indivisa: A. distylum, A. Davidii.* — Sektion X. *Campestria: A. campestre, A. rotundilobum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. capillipes, A. rufinerve.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. purpurascens, A. argutum.*

3. Epidermiszellen mit stark gebogenen Seitenrändern, die im speziellen Teil als „gewellt" bezeichnet sind.

a) beiderseits: Arten der
Sektion III. *Trifoliata: A. cissifolium.* — Sektion V. *Indivisa: A. carpinifolium.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. barbinerve.* — Sektion XIII. *Saccharina: A. leucoderme.*

b) nur oberseits: Arten der
Sektion I. *Spicata: A. trinerve. A. Duretti, A. insigne, A. ramosum.* — Sektion III. *Trifoliata: A. sutchuense, A. nikoense, A. griseum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. oblongum, A. laevigatum.* — Sektion VI. *Rubra: A. rubrum.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. Miyabei.* — Sektion X. *Campestria: A. campestre, A. obtusatum, A. rotundilobum, A. italum, A. orientale.* — Sektion XIII. *Saccharina: A. grandidentatum.*

c) nur unterseits: Arten der
Sektion I. *Spicata: A. spicatum.* — Sektion II. *Palmata: A. circinatum.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. Lobelii, A. laetum, A. platanoides.* — Sektion XI. *Macrantha: A. parviflorum.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. Thomsonii, A. diabolicum.*

4. Unterseitige Epidermiszellen mit „gebogenen" und bisweilen „zackigen" Seitenrändern.

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. Trautvetteri.* — Sektion III. *Trifoliata: A. nikoense.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. truncatum, A. neglectum, A. Miyabei.* — Sektion XI. *Macrantha: A. micranthum.*
Sektion XIII. *Saccharina: A. grandidentatum.*

5. Unterseitige Epidermiszellen, die teils klein, teils groß und meist sehr unregelmäßig gestaltet sind. Die kleinen Zellen haben annähernd gleiche Durchmesser und besitzen in der Flächenansicht im allgemeinen gebogene Seitenränder. Die großen Zellen sind langgestreckt und ziemlich schmal; sie liegen häufig zu

mehreren beisammen und stoßen meist mit ihren geraden Längswänden aneinander.

Arten der
Sektion II. *Palmata: A. japonicum, A. circumlobatum, A. Sieboldianum, A. palmatum, A. circinatum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. laevigatum.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. pictum.*

6. Oberseitige Epidermiszellen mit gebogenen Seitenrändern. Ziemlich häufig sind diese Zellen durch je eine dünnere in der Flächenansicht gradlinige Vertikalwand geteilt.

Art der
Sektion X. *Campestria: A. orientale.*

7. Außenwände der oberseitigen Epidermiszellen mit schwach warzen- bis wallartigen Verdickungen versehen.

Art der
Sektion V. *Indivisa: A. Hookeri.*

8. Unterseitige Epidermiszellen im Querschnitt hoch.

Arten der
Sektion V. *Indivisa: A. crataegifolium, A. Veitchii.*

Bei sämtlichen übrigen Arten tafelförmig.

9. Ziemlich häufig Zellen der unterseitigen Epidermis mit gerbstoffartigem Inhalt.

Art der
Sektion XII. *Lithocarpa: A. villosum.*

10. Unterseitige Epidermis, deren Zellen bisweilen je ein oder zwei kleine Einzelkristalle enthalten.

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. erianthum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. oblongum.*

11. Unterseitige Kutikula gestreift.

Arten der
Sektion V. *Indivisa: A. sikkimense, A. Hookeri, A. Davidii, A. crataegifolium, A. Veitchii.* — Sektion XI. *Macrantha: A. pectinatum, A. capillipes, A. tegmentosum, A. pennsylvanicum, A. rufinerve, A. micranthum, A. Tschonoskii.*

Bei allen anderen Arten glatt.

12. Kutikula mit Wachsschicht bedeckt.

a) mit dünner (bewirkt ein helles Aussehen der Blattfläche),
α) oberseits: Art der
Sektion IV, *Integrifolia: A. niveum.*
β) unterseits: Arten der
Sektion I. *Spicata: A. Boscii, A. hybridum, A. Duretti, A. caesium, A. pseudo-platanus.* — Sektion VI. *Rubra: A. rubrum, A. tomentosum.* — Sektion X. *Campestria: A. rotundilobum, A. monspessulanum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. micranthum.* — Sektion XIII. *Saccharina: A. grandidentatum.*

b) mit dicker (die Blattfläche erscheint weiß), nur unterseits: Arten der
Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum.* — Sektion VI. *Rubra: A. Drummondii, A. saccharinum.*

13. Außenwände der oberseitigen Epidermiszellen vorgewölbt.

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. tataricum, A. caesium, A. acuminatum, A. crianthum, A. sericeum, A. ramosum.* — Sektion II. *Palmata: A. Sieboldianum.* — Sektion III. *Trifoliata: A. mandschuricum, A. griseum.* — Sektion VII. *Negundo: A. mexicanum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. pectinatum, A. tegmentosum, A. Tschonoskii.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. villosum, A. Thomsonii, A. diabolicum, A. purpurascens.* — Sektion XIII. *Saccharina: A. grandidentatum.*

14. Außenwände der unterseitigen Epidermiszellen.

a) mehr oder weniger vorgewölbt bis subpapillös:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. tataricum, A. trifidum, A. trinerve, A. Boscii, A. creticum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. Schwerinii.* — Sektion VI. *Rubra: A. rubrum, A. Drummondii, A. tomentosum, A. saccharinum.* — Sektion X. *Campestria: A. campestre, A. obtusatum, A. rotundilobum, A. italum, A. cinerascens.* — Sektion XI. *Macrantha: A. pennsylvanicum.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. Thomsonii.* — Sektion XIII. *Saccharina: A. grandidentatum, A. saccharum, A. floridanum, A. leucoderme.*

b) papillös. Papillen halbkugelig bis stumpf kegelförmig:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. caesium, A. sinense.* — Sektion III. *Trifoliata: A. sutchuense, A. griseum.* — Sektion X. *Campestria: A. monspessulanum.*

c) papillös. Papillen stark entwickelt. Diese teils flaschenförmig oder zitzenartig, teils halbkugelig bis stumpf kegelförmig oder an der Spitze platt gedrückt:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. hybridum, A. Duretti, A. Trautvetteri, A. Heldreichii.* — Sektion III. *Trifoliata: A. mandschuricum, A. nikoense.* — Sektion VIII. *Glabra: A. glabrum.*

d) papillös. Papillen sehr stark entwickelt. Gestalt derselben wie bei c), nur etwas länger. Hin und wieder sind sie auch an der Spitze etwas eingesenkt und erscheinen dadurch mehr oder weniger deutlich zweilappig. Über den Spaltöffnungen neigen sie häufig zusammen.

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. insigne, A. pseudo-platanus, A. sericeum, A. ramosum.*

e) subpapillös, seltener halbkugelig, hin und wieder auch stumpf kegelförmig. An der Bildung je einer papillösen Vorwölbung sind meist mehrere Epidermiszellen beteiligt.

Art der
Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum.*

15. Epidermis-Innenwände beiderseits nicht verschleimt.

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. creticum, A. Duretti, A. acuminatum, A. pseudo-platanus, A. Oliverianum, A, Campbellii.* — Sektion III. *Trifoliata: A. cissifolium.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum,*

A. oblongum, A. laevigatum. — Sektion V. *Indivisa: A. carpinifolium, A. laxiflorum.* — Sektion VII. *Negundo:* sämtliche Arten. — Sektion X. *Campestria: A. rotundilobum, A. italum, A. syriacum, A. orientale.* — Sektion XI. *Macrantha: A. parviflorum.* — Sektion XII. *Lithocarpa:* sämtliche Arten mit Ausnahme von *A. argutum.*

16. Epidermis-Innenwände beiderseits verschleimt.

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. tataricum. A. Trautvetteri, A. Heldreichii, A. spicatum, A. macrophyllum.* — Sektion V. *Indivisa:* sämtliche Arten außer *A. carpinifolium* und *A. laxiflorum.* — Sektion VIII. *Glabra: A. glabrum.* — Sektion IX. *Platanoidea:* sämtliche Arten. Sektion X. *Campestria: A. campestre.* — Sektion XI. *Macrantha:* sämtliche Arten außer *A. parviflorum.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. argutum.*

Bei sämtlichen anderen in diesen beiden Gruppen nicht aufgeführten Arten sind die Innenmembranen der oberen Epidermiszellen verschleimt, dagegen nicht die der unteren.

II. Spaltöffnungen.

1. unterseits:
bei sämtlichen Arten.

2. auch oberseits vereinzelt in der Nähe der größeren Nerven.

Arten der
Sektion II. *Palmata: A. japonicum.* — Sektion III. *Trifoliata: A. cissifolium.* — Sektion V. *Indivisa: A. carpinifolium.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. barbinerve, A. argutum.*

3. ungleichmäßig auf der Epidermis verteilt:

Arten der
Sektion V. *Indivisa: A. Davidii, A. crataegifolium, A. Veitchii.* — Sektion XI. *Macrantha: A. rufinerve, A. micranthum.*

Bei allen übrigen Arten gleichmäßig verteilt.

III. Mesophyll.

1. zentrisch bis zubzentrisch:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. Campbellii.* — Sektion II. *Palmata; A. palmatum.* — Sektion VII. *Negundo: A. Negundo. A. mexicanum.* — Sektion X. *Campestria: A. syriacum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. capillipes (?)*

Bei sämtlichen anderen Arten bifazial.

2. Palisadengewebe mehr als einschichtig:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. Boscii, A. macrophyllum, A. Campbellii.* — Sektion II. *Palmata: A. palmatum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum.* — Sektion VII. *Negundo: A. Negundo, A. mexicanum.* — Sektion X. *Campestria: A. orientale.* — Sektion XI. *Macrantha: A. capillipes.*

Bei allen übrigen Arten einschichtig.

3. Wurstförmige bis annähernd kugelige Schleimidioblasten im Mesophyll:

Arten der
Sektion IV. *Integrifolia: A. oblongum, A. laevigatum.*

4. Kugelige oder etwas langgestreckte und dickwandigere Idioblasten mit milchsaftähnlichem Inhalt im Schwammgewebe:

Arten der
Sektion IX. *Platanoidea: A. pictum, A. neglectum.* — Sektion X. *Campestria: A. campestre.*

IV. Gefäßbündelsysteme der größeren Nerven von keinem geschlossenen Sklerenchymmantel umgeben:

Arten der
Sektion III. *Trifoliata: A. sutchuense (?)* — Sektion V. *Indivisa:* bei sämtlichen Arten mit Ausnahme von *A. carpinifolium* und *A. Hookeri.* — Sektion XI. *Macrantha: A. tegmentosum (?).*

Alle übrigen Arten mit geschlossenem Sklerenchymmantel.

V. Typischer Milchsaft in weitlumigen Zellen des Bastes der größeren Leitbündel:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. macrophyllum.* — Sektion IX. *Platanoidea:* alle Arten. — Sektion X. *Campestria: A. campestre.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. Thomsonii, A. diabolicum, A. purpurascens.*

VI. Kristalle:

1. Ausschließlich resp. hauptsächlich Einzelkristalle von der gewöhnlichen Form, vorwiegend in Begleitung der Gefäßbündel:

Arten der
Sektion I. *Spicata:* sämtliche Arten mit Ausnahme von *A. spicatum.* — Sektion II. *Palmata:* sämtliche Arten. — Sektion III. *Trifoliata:* sämtliche Arten mit Ausnahme von *A. cissifolium.* — Sektion IV. *Integrifolia:* sämtliche Arten. — Sektion V. *Indivisa: A. carpinifolium.* — Sektion IX. *Platanoidea* und Sektion X. *Campestria:* sämtliche Arten. — Sektion XII. *Lithocarpa: A. villosum, A. Thomsonii, A. diabolicum. A. purpurascens.* — Sektion XIII. *Saccharina:* sämtliche Arten.

2. Vorwiegend große Einzelkristalle, die mit ihrer Hauptachse senkrecht zur Blattfläche stehen, in besonderen Kristallidioblasten im Mesophyll:

Arten der
Sektion III. *Trifoliata: A. cissifolium.* — Sektion VII. *Negundo:* sämtliche Arten.

3. Ausschließlich resp. hauptsächlich Drusen, vorwiegend in Begleitung der Gefäßbündel:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. acuminatum, A. spicatum.* — Sektion VI. *Rubra:* sämtliche Arten. — Sektion XII. *Lithocarpa: A. barbinerve, A. argutum.*

4. Hauptsächlich Drusen, bisweilen in besonderen Kristallidioblasten vorwiegend im Mesophyll:

Arten der
Sektion V. *Indivisa:* sämtliche Arten mit Ausnahme von *A. carpinifolium.* — Sektion VIII. *Glabra: A. glabrum.* Sektion XI. *Macrantha:* sämtliche Arten.

VII. Trichome.

1. Außer einfachen, einzelligen Deckhaaren mehrzellige:

Arten der
Sektion I. *Spicata: A. macrophyllum.* — Sektion IX. *Platanoidea: A. truncatum, A. Lobelii, A. laetum, A. platanoides.* — Sektion XI. *Macrantha: A. parviflorum, A. micranthum.* — Sektion XII. *Lithocarpa: A. argutum.*

2. Deckhaare nicht beobachtet:

Arten der
Sektion III. *Trifoliata: A. mandschuricum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum.* — Sektion V. *Indivisa: A. sikkimense, A. distylum, A. Davidii, A. crataegifolium, A. Veitchii.* — Sektion VIII. *Glabra: A. glabrum.* — Sektion X. *Campestria: A. orientale.* — Sektion XI. *Macrantha:* sämtliche Arten außer *A. parviflorum* und *A. micranthum.*

Bei sämtlichen anderen in diesen beiden Gruppen nicht aufgeführten Arten einfache, einzellige Deckhaare.

3. Lange, einzellreihige, vielzellige Drüsenhaare oder solche, die sich von diesen ableiten:

Arten der
Sektion V. *Indivisa:* alle Arten mit Ausnahme von *A. carpinifolium* und *A. distylum.* — Sektion VI. *Rubra: A. rubrum.* — Sektion XI. *Macrantha:* sämtliche Arten außer *A. parviflorum.*

4. Zweiarmige Haare von anscheinend drüsiger Natur mit kurzem, wenigzelligem Stiel und langer, wagerechter Endzelle:

Arten der
Sektion V. *Indivisa: A. distylum.* — Sektion XI. *Macrantha: A. parviflorum.*

5. Drüsenhaare nicht beobachtet.

Arten der
Sektion II. *Palmata: A. circumlobatum, A. palmatum, A. circinatum.* — Sektion III. *Trifoliata: A. mandschuricum.* — Sektion IV. *Integrifolia: A. niveum.*

Bei sämtlichen anderen in den letzten drei Gruppen nicht aufgeführten Arten sind nicht sehr große, annähernd keulenförmige Drüsenhaare vorhanden, deren Haupttypus Haare mit ein- oder zweizellreihigem, gewöhnlich fünf- resp. zehnzelligem Stiel und dünnwandigem, vielzelligem Köpfchen darstellen. Oder es kommen bei

ihnen Haare vor, die sich leicht von diesem Typus ableiten lassen, insofern als Stiel bezw. Köpfchen aus einer größeren oder kleineren Anzahl Zellen besteht.

Abkürzungen.

Absch. = Abscheidung
allg. = allgemein
allm. = allmählich
annäh. = annähernd
auff. = auffallend
ausgew. = ausgewachsen
ausgez. = ausgezeichnet
Ausn. = Ausnahme
äuß. = äußerst
Außenw. = Außenwand
außerd. = außerdem
Basalz. = Basalzellen
bedeut. = bedeutend
Begl. = Begleitung
Begl.-Gew. = Begleitgewebe
bes. = besonders
best. = bestehen
bild. = bilden
bisw. = bisweilen
Bl. = Blatt
Bl.-Ob. = Blattoberseite
Bl.-Unt. = Blattunterseite
Deckh. = Deckhaare
deutl. = deutlich
dickw. = dickwandig
Drüsenh. = Drüsenhaare
dünnw. = dünnwandig
ebenf. = ebenfalls
einf. = einfach
einspr. = einspringen
Einzelkr. = Einzelkristalle
einz. = einzellig
einzellr. = einzellreihig
Eisod. = Eisodialleisten
ellips. = ellipsoidisch
ellipt. = elliptisch
engl. = englumig
entw. = entweder
entwick. = entwickelt
Epid. = Epidermis
erweit. = erweitert
etw. = etwas
Fl.-A. = Flächenansicht
flaschenf. = flaschenförmig
gebog. = gebogen
Gefäßb. = Gefäßbündel
gegens. = gegenseitig
gestr. = gestreift
gew. = gewöhnlich
H. B. = Herbarium Berolinensis
H. E. = Herbarium Erlangensis
H. M. = Herbarium Monacense
H. P. = Herbarium Parisiense
h. u. h. = hin und her
h. u. w. = hin und wieder
häuf. = häufig
Hauptn. = Hauptnerv
Horizontalw. = Horizontalwand
Idiobl. = Idioblasten
Innen-M. = Innenmembran
Interzell. = Interzellulare
isodiam. = isodiametrisch
kegelf. = kegelförmig
keulena. (f.) = keulenartig (förmig)
Kollench. = Kollenchym
konz. = konzentriert
konjug. = konjugiert
kreisr. (f.) = kreisrund (förmig)
Krist. = Kristall
Krist.-Aggr. = Kristallaggregate
Krist.-Kongl. = Kristallkonglomerate
Krist.-I. = Kristallidioblasten
Krist.-M. = Kristallmassen
kugel. = kugelig
kult. = kultiviert
Kutik. = Kutikula
Längsw. = Längswände
leistenf. = leistenförmig
lichtbr. = lichtbrechend
makrosk. = makroskopisch
mehr o. wen. = mehr oder weniger
Mesoph. = Mesophyll
mögl. = möglich
Nebenz. = Nebenzellen
netza. = netzartig
o. = oder
ob. = oben
Oberfl. = Oberfläche
obers. = oberseitig
Pal.-Gew. = Palisadengewebe
palisadena. = palisadenartig
papillena. = papillenartig
quadrat. = quadratisch
Querschn. = Querschnitt
reichl. = reichlich
relat. = relativ
rosettena. (f.) = rosettenartig (förmig)
säbela. = säbelartig
sämtl. = sämtlich
schlauchf. = schlauchförmig
Scheidew. = Scheidewand
Schw.-Gew. = Schwammgewebe
schw. = schwach
Seitenr. (w.) = Seitenrand (wand)

skler. = sklerosiert
Skler.-R. = Sklerenchymring
Sp.-Öffn. = Spaltöffnungen
spärl. = spärlich
sphäritena. = sphäritenartig
stäbchena. (f.) = stäbchenartig (förmig)
Taf. = Tafel
tonnenf. (a.) = tonnenförmig (artig)
Trich. = Trichome
typ. = typisch
u. = und
umgeb. = umgebogen
unregelm. = unregelmäßig
unt. = unten
unterbr. = unterbrocheu
Verdick. = Verdickung
Verl. = Verlauf
verschl. = verschleimt
Vertikalw. = Vertikalwand
verw. = verwachsen
vielz. = vielzellig
vollst. = vollständig
vorgew. = vorgewölbt
vorh. = vorhanden
vorw. = vorwiegend
wen. = wenig
weitl. = weitlumig
wesentl. = wesentlich
Wink. = Winkel
Z. = Zelle
zahlr. = zahlreich
Zellw. = Zellwand
zieml. = ziemlich
zitzena. = zitzenartig
zusammeng. = zusammengezogen
zwiebela. = zwiebelartig.

Sektion I. *Spicata.*

Für diese Sektion, welche die größte Zahl der Arten enthält und auch die weitestete geographische Verbreitung hat, lassen sich nur wenige gemeinsame anatomische Merkmale der Blattstruktur aufstellen. Für sämtliche Arten (mit Ausnahme von *A. macrophyllum*, welches auf Grund der anatomischen Merkmale aus der Sektion auszuscheiden hat, siehe hierüber die systematischen Bemerkungen am Schlusse des allgemeinen Teils), sind einzellige Deckhaare, die fast stets lang und an der Basis meist zusammengezogen, niemals aber zwiebelartig erweitert sind, sowie mit Ausnahme von *A. acuminatum* und *A. spicatum* vorwiegend Einzelkristalle in Begleitung der Gefäßbündel charakteristisch. Auch die Ausbildung der Drüsenhaare ist eine ziemlich einheitliche. Fast stets sind diese von annähernd keulenartiger Form, u. zw. geht der ein- oder zweizellreihige Stiel, der meist aus fünf resp. zehn Zellen besteht, allmählich in ein dünnwandiges, vielzelliges, ellipsoidisches Köpfchen über. Alle sonst noch vorkommende Drüsenhaare lassen sich leicht, mit Ausnahme der langen einzellreihigen und zottenartigen bei *A. acuminatum*, von dem eben beschriebenen Typus ableiten. Die Unterschiede erstrecken sich bisweilen auf das Köpfchen, indem dasselbe aus einer geringeren Zahl von Zellen besteht, selten auf den Stiel, der wenig- oder mehrzelliger ist. Erwähnen möchte ich noch, daß mit Ausnahme von *A. macrophyllum* (siehe oben) kein Milchsaft vorhanden ist, daß besonders in dieser Sektion die Tendenz besteht, auf der Unterseite der Blätter Papillen zu bilden und auch hier die am stärksten entwickelten angetroffen werden, daß ferner bei den meisten Repräsentanten dieser Verwandtschaftsgruppe obere Epidermiszellen mit verschleimter Innenmembran, dagegen selten verschleimte untere Epidermiszellen

vorkommen, und daß das Palisadengewebe meist durch Breit- und Schmalgliedrigkeit ausgezeichnet ist.

1. Acer tataricum L.[1])

J. v. Kováts. In silvis ad Budam in Hungar. H. M.

Bl. ziemlich dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog. bis geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, meist mit geraden, seltener schw. gebog. Seitenr. Außenw. h. u. w. schw. vorgew. Zieml. zahl. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öff. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I (s. Fig. p. 8). Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt. bes. an den Nerven zieml. zahlr. einf., einzell., sehr lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., doch weitl., an der Basis meist zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven annähernd keulenf. Drüsenh.; der einzellr., meist fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, meist vierschichtig; Z. relat. klein.
Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl.[2])
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. mittelgroße u. kleine Einzelkr., die größeren bisw. von kleinen Krist.-M. umgeben. Zieml. selten typ. u. späritena. Drusen. Im Mesoph. bisw. in besonderen Krist.-I.: zieml. zahlr. größere typ., h. u. w. auch sphäritena. Drusen. Zieml. häuf. kleine Kristallkörnchen.

3. Acer trifidum Hook. et Arn.

Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. zieml. dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit mehr o. wen. gebog. Seitenr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Außenw. bisw. vorgew.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der Bl.-Unter. an den Hauptn. u. in deren Achseln einf., einzell., zieml. lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., mehr o. wen. dickw., doch zieml. weitl., an der Basis zu-

[1]) Die den Arten vorgesetzten Nummern bezeichnen die Artennummern in der Paxschen Monographie des Pflanzenreichs.
[2]) Siehe das hierüber bei der Besprechung des Milchsaftes im allgemeinen Teil Gesagte.

sammeng. Deckh. Drüsenh. wie bei voriger, nur Stiel meist zwei-, seltener einzellr., meist aus zehn resp. fünf Z. bestehend.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, meist dreischichtig.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Idiobl. wenig weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. meist mittelgroße, seltener kleinere Einzelkr. Im Bast: bisw. kleine Einzelkr.

5. *Acer ginnala* Maxim.

Goldenstädt. Mandschuria australis H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Kutik. schwach gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis geraden Seitenr.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Zieml. häuf. etw. größere Sp.-Öffn.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., doch weitl., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven Drüsenh. mit kurzem, ein- bis dreizelligem Stiel u. einem dünnw., vielz., mehr o. wen. deutl. abgesetzten, kugel. bis ellips. Köpfchen.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, vier- bis fünfschichtig.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. wenig zahlr. kleinere, h. u. w. stäbchenf. Einzelkr., seltener typ., h. u. w. auch sphäritena. Drusen. Im Schw.-Gew. meist in bes. Krist.-I.: bisw. typ., seltener sphäritena. Drusen.

6. *Acer trinerve* Dippel.

Bürger. Japan. Herb. Zuccarini. H. M.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Kutik. sehr deutl. gestr. u. leistenf. zwischen die Seitenw. einspr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Außenw. bisw. schw. vorgew.

Sp.-Öffn. zahlr., klein, in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den größeren Nerven h. u. w. einf., einzell., längere u. kürzere, meist dickw. u. zieml. engl., skler., an der Basis etw. zusammeng., wenig über derselben

meist annäh. im rechten Wink. umgeb. Deckh. Auf der ganzen Bl.-Unt. zieml. häuf. kleine Drüsenh. mit einzellr., meist siebenzell. Stiel u. nicht bes. entwick., annäh. kugel., klein., durch Vertikal- u. Horinzontalw. geteilt., zwei- bis vierzell. Köpfchen.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. locker., vierschichtig; Zellen der untersten Schicht etw. kleiner u. dichter.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. meist mittelgroße Einzelkr. Im Bast: zieml. häuf., im Holz seltener kleine Einzelkr.

8. *Acer Boscii* Spach.

Hort. Karlsruhe. Ex herb. A. Braun. H. B.

Bl. äuß. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden, seltener schw. gebog. Seitenr. u. zieml. dicken Außenw. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden bis schw. gebog. Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. mit dünn. Wachsschicht bedeckt, ein helles Aussehen hervorrufend.

Sp.-Öff. sehr zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. sehr spärlich vorh. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. einf., einz., papillena. bis wenig lange, zieml. dickw. u. engl., an der Basis bisw. schw. erweit. Deckh. An den größeren Nerven h. u. w. dünnw., annäh. keulenf. Drüsenh. Diese meist ein-, selten zweizellr., gew. aus 9 resp. 18 Z. besteh.; ohne bes. Köpfchen.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. ein- bis zweischichtig; Z. der oberen Schicht äuß. lang u. äuß. schmal, Z. der unteren nicht typ. Pal.-Z., etwa halb so lang u. zieml. breit. Schw.-Gew. meist dreischichtig; Z. zieml. groß, mit Ausn. die der unteren Schicht. Diese kleiner u. meist konjug. Pal.-Gew. bild.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger. Ober- u. Unterseite des Bl. im Verl. der kleineren Gefäßb. schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit zieml. dünn., eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Auff. zahlr. Krist.-Absch. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. meist große, seltener kleinere, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Zieml. häuf. größere u. kleinere typ., meist aber sphäritena. Drusen u. Krist.-Kongl. Im Mesoph., bes. im Schw.-Gew.: zahlr. große, meist quadrat. oder kurz stäbchenf. Einzelkr.; sehr zahlr., diese von kleiner Form; ferner zahlr., meist sphäritena., seltener typ. Drusen. Im typ. Pal.-Gew.: h. u. w. Krist.-I., meist von der Form der Pal.-Z., bisw. aber auch kürzer u.

viel breiter, mit Krist.-Aggr., außerdem z. T. auch mit klein. Drusen. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr., seltener Krist.-Kongl.

9. *Acer hybridum* Spach.

Hort. bot. München. H. M.

Blütenexemplar.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, meist mit gebog., seltener geraden Seitenr. Kutik. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. stark papillös. Papillen teils flaschenf. o. zitzena., teils halbkugel. bis stumpf kegelf. oder an der Spitze platt gedrückt. Bald sind sie gerade u. stehen isoliert, bald sind sie umgebogen u. berühren sich gegens. oder sind an der Basis miteinander verw. Um die Stomata schließen sie enger aneinander, sodaß diese eingesenkt erscheinen. Kutik. mit dünner Wachsschicht bedeckt. Diese sowie die Papillen rufen ein helles Aussehen der Bl.-Unt. hervor.

Sp.-Öff. zahlr., groß, in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den größeren Nerven einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw. u. weitl., bisw. auch etw. dünnw., an der Basis häufig zusammeng. Deckh. Bes. auf der Bl.-Ob. annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr., meist zehnzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig: Z. lang u. zieml. schmal mit schw. gewellten Längsw. Schw.-Gew. locker, vier- bis fünfschichtig; Z. der obersten Zellage etwas größer, Z. der untersten h. u. w. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit relat. sehr weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. größere, seltener kleinere Einzelkr. Relat. selten typ., h. u. w. auch sphäritena. Drusen. Im Bast: bisw. kleinere Einzelkr.

10. *Acer creticum* F. Schmidt.

Cult. Hort. Graf v. Schwerin.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, meist mit geraden, seltener schw. gebog. Seitenr. Kutik. nur in den Achseln der Hauptn. u. in der Nähe derselben gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. mehr o. wen. stark vorgew., bes. über den kleineren Gefäßb.

Sp.-Öff. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. zieml. spärl. einf., einzell., lange, zieml. dickw., doch weitl., an der Basis zusammeng. Deckh. An den Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der meist zwei-, selten einzellr., gew. zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, vierschichtig; Z. der obersten Zellage häuf. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit stark verholzt., doch rel. weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl., bisw. sklerosiert.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr., meist mittelgroße Einzelkr., selten kleine Krist.-Aggr.

11. *Acer Duretti* Pax.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Zellwände, bes. Außenw., zieml. dickw. Kutik. zieml. stark gefaltet.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. stark papillös. Papillen u. Wachsschicht wie bei 9. *A. hybridum.*

Sp.-Öff. ebenso wie bei dieser Art.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. zieml. spärl., einf., einzell., längere u. kürzere, zieml. starre, dickw. u. engl., skler., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven Drüsenh. wie bei voriger Art.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. sehr schmal. Schw.-Gew. ziemlich locker, drei- bis vierschichtig; Z. der untersten Zellschicht kleiner u. bisw. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit relat. sehr weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. d. Gefäßb.: vorw. zahlr. größere u. kleinere, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Weniger häuf. Krist.-Kongl. u. sphäritena. Drusen. Im Mesoph.: zieml. häuf. sehr kleine, spießige bis stäbchenf. Krist. Im Bast u. Holz: h. u. w. kleinere Einzelkr.

12. *Acer caesium* Wall.

Thomson. Himalaya. H. B.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. sehr klein, mit geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. zieml. dick u. sehr deutl. gestr. Bisw. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. sehr klein, mit geraden Seitenr. Außenw. mehr oder wen. papillös, bes. über den kleineren

Gefäßb. Papillen halbkugelig bis stumpf kegelf. Kutik. mit dünn. Wachsschicht bedeckt. Diese sowie die Papillen rufen ein helles Aussehen der Bl.-Unt. hervor.

Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. kreisr., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd. H. u. w. große Sp.-Öffn.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt. einf., einzell., sehr lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw. u. meist zieml. engl., skler., an der Basis meist etw. zusammeng., seltener schw. erweitert. Deckh. mit glatter oder schw. gestrichelter Kutik. Diese Haare sind bisw. von bes. Nebenz. umgeben, die rosettena. angeordnet, etw. dickw. u. am Haar schw. emporgezogen sind. In den Achseln der Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der gew. zwei-, selten ein- oder dreizellr., meist 10- resp. 5- oder 15zellige Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., annäh. kugel. Köpfchen über. Bisw. ist der Stiel etw. länger u. mehrzelliger.

Mesoph. bifazial. Pal.-G. einschichtig; Z. nicht lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker, meist vierschichtig; Z. der untersten Zellage kleiner, annäh. isodiam. bis palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit schw. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. dünn., relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. Auff. arm an Krist. In Begl. der Gefäßb.: äuß. selten kleine Einzelkr. Im Bast: h. u. w. ebensolche.

14. *Acer acuminatum* Wall.[1]).

Untersucht wurden zwei von Hooker f. et Thomson gesammelte Materialien des H. B.:

Blütenexemplar (I) aus Sikkim und Fruchtexemplar (II) aus Himalaya bor. occ.

Bl. I sehr dick; II dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. I zieml. groß, II mittelgroß, I u. II mit geraden Seitenr. II Zellw. etw. dicker als gew. Außenw. vorgew. u. kutikularisiert. Kutik. I gekörnelt; II unterbr. gestr. oder gekörnelt.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. I groß; II mittelgroß, I u. II mit mehr o. wen. gebog. Seitenr.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. I an den Nerven der Bl.-Unt. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dünnw. u. weitl., an der Basis etw. zusammeng. Deckh. Ebenf. an den Nerven der Bl.-Unt. zieml. lange, annäh. keulenf. Drüsenh. Teils sind diese einzellr. u. vielz., teils besitzen sie einen einzellr., vielz. Stiel, der ganz allm. in ein langgestrecktes, mehr-

[1]) Siehe hierüber die systematischen Bemerkungen am Schlusse des allgemeinen Teils.

zelliges Köpfchen übergeht. II am Blattrand einf., einz., längere u. kürzere, dickw., skler., starre Deckh. Drüsenh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. I sehr lang u. schmal; II lang u. von gew. Breite. Schw.-Gew. I sehr locker, vier- bis fünfschichtig; II locker, meist vierschichtig.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit mehr od. wen. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. typ. u. sphäritena., h. u. w. von kleinen Krist.-M. umgebene Drusen, selten Einzelkr. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: zieml. zahlr. typ. u. sphäritena. Drusen, selten Einzelkr.

14. *Acer acuminatum* Wall.

Sammler unbekannt. Himalaya. Herb. Zuccarini. H. M.

Bl. sehr dick.

Ob. Ep. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden Seitenr. Kutik. gekörnelt. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gebog. Seitenr. Kutik. bisw. um die Sp.-Öffn. herum schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. größere Sp.-Öffn. vorh.

Trich. An den Hauptn. der Unt. junger Bl. einf., einzell., lange bis kurze Deckh. von verschiedener Gestalt. Die kürzeren sind dickw. u. zieml. engl., teils gerade oder etw. über der Basis mehr o. wen. umgebogen, teils S-förmig oder sichelartig gekrümmt. Ihre Kutik. ist deutl. gestrichelt. Die langen Haare sind mehr od. wen. dünnw. u. meist sehr weitl. Ihre Kutik. ist entw. glatt oder nur schw. gestrichelt. Die Haarbasis ist bisw. wen. erweit. Auf der ganzen Bl.-Unt., bes. an den Nerven ausgewachsener Bl. meist sehr lange vielz., h. u. h. gebog. Drüsenhaare bisw. auch Drüsenzotten von sehr verschiedener Gestalt. Meist sind sie an der Basis mehrzellreihig u. werden nach der Spitze zu allm. einzellr. Seltener sind die einzelnen Haare ausschließlich einzellr. H. u. w. kommen auch die gewöhnlichen keulenf. Drüsenh. vor. Der ein-, seltener zweizellr. mehr o. wen. vielz. Stiel geht allm. in ein viel- oder wenigzelliges dünnw. Köpfchen über. Im allg. sind die Z. der Drüsenh. an der Basis dickw. u. zieml. klein; nach dem apikalen Ende zu werden sie dünnw., größer u. sind meist etw. in der Längsrichtung des Haares gestreckt. Teils sind die Z. zylindrisch, teils schw. tonnenf. erweit.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig, Z. äuß. lang u. sehr schmal. Bisw. Z. etw. breiter u. durch Horizontalw. geteilt. Schw.-Gew. zieml. locker, vier- bis fünfschichtig.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Gefäßb. schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entw. Idiobl. auffallend weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. zahlr. Drusen. In Begl. der Gefäßb.: zieml. selten Drusen, h. u. w. Einzelkr.

15. *Acer insigne* Boiss. et Buhse.

var. *α Van Volxemii* (Mast.) Pax.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit schw. gewellten Seitenr. Kutik. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. sehr stark papillös. Papillen teils flaschen- oder zitzena., teils halbkugel. bis stumpf kegelf., h. u. w. auch an der Spitze platt gedrückt oder etw. eingesenkt, dadurch mehr o. wen. zweilappig. Bald sind sie gerade u. stehen isoliert, bald sind sie umgebogen u. berühren sich gegens. oder sind an der Basis miteinander verw. Um die Sp.-Öffn. herum schließen sie dichter aneinander u. neigen über denselben mehr o. wen. zusammen. Die Papillen bewirken ein helles Aussehen der Bl.-Unters.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., zieml. groß, in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. sehr große Sp.-Öffn.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw. u. zieml. weitl., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der gew. zwei-, seltener einzellr., meist zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellipt. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig: Z. sehr lang u. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, drei- bis vierschichtig.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist größere, häufig von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Weniger zahlr. meist sphäritena., seltener typ. Drusen u. Krist.-Kongl. Im Mesoph.: häufig kleine, meist stäbchenf. Krist. Im Pal.-Gew. bisw. Krist.-I. meist von der Form der Pal.-Z., nur etw. breiter, seltener nur halb so lang mit kleinen Krist.-M., außerdem meist auch mit größ. Einzelkr. und bisw. sphäritena. Drusen. Im Bast h. u. w. kleinere Einzelkr.

16. *Acer Trautvetteri* Medwedjeff.
Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. sehr dick. Auff. häuf. von kleineren Nerven durchzogen.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. etw. dickw. als gew. Kutik. gestrichelt bis gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog., bisw. zackigen Seitenr. Die Kanten letzterer sind durch leistenf. Verdick. ausgez., die in der Fl.-A. als kleine stärker lichtbr. abgerundete Knöpfe hervortreten. Außenw. stark papillös. Papillen wie bei voriger, nur die Sp.-Öffn. selten etw. überragend. Zieml. zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zieml. zahlr., zieml. groß, in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der größeren Nerven Deckh. wie bei voriger. Drüsenh. ebenf. wie bei voriger, nur der Stiel ein- oder zweizellr.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, meist vierschichtig; Z. der obersten und untersten Zellschicht h. u. w. palisadenartig.
Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew. Bl.-O. im Verl. der klein. Gefäßb. schwach netza. gefurcht.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiob. zieml. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. meist mittelgroße, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr., seltener Krist.-Aggr., zieml. selten typ. u. sphäritena. Drusen. Im Mesoph.: bisw. sehr kleine Krist.

17. *Acer Heldreichii* Orph.
Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog., seltener geraden Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. oder geraden Seitenr. Außenw. stark papillös. Papillen wie bei voriger. Zieml. zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zahlr., im übrigen wie bei voriger. Bisw. größere Sp.-Öffn.
Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln Deckh. wie bei voriger, nur bisw. auch etw. dünnw. u. weitl. Ebenso Drüsenh. wie bei voriger.
Mesoph. bifazial. Pal.-G. wie bei voriger. Schw.-G. locker, drei- bis vierschichtig; Z. der obersten u. untersten Zellage h. u. w. palisadena.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew. Obers. des Bl. schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. wen. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist größere, häufig von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Weniger zahlr. Krist.-Aggr. u. sphäritena. Drusen. Im Mesoph.: bisw. sehr kleine Krist.

18. *Acer spicatum* Lam.
Herb. Zuccarini. H. M.

Bl. zieml. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gebog. Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis gewellten Seitenr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der ganz. Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., doch weitl., meist skler., an der Basis bisw. schw. erweit. Deckh. mit gestrichelter Kutik. In den Achseln der Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. dünnw. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit dünn., relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. kleine u. große sphäritena. seltener typ. Drusen. Zieml. selten größere Einzelkr. Im Mesoph.: bisw. kleinere u. größere typ., meist aber sphäritena. Drusen. Zieml. häuf. sehr kleine Krist. Im Bast: bisw. kleine typ. u. sphäritena. Drusen.

18. *Acer spicatum* Lam.
var. *ß ukurunduense* Maxim.
Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. wie bei voriger, nur Kutik. etw. deutlicher gestr.
Unt. Epid. wie bei voriger, nur Seitenr. schw. gebog.
Sp.-Öffn. wie bei voriger.
Trich. Deckh. wie bei voriger, nur an der Basis meist etw. zusammeng., seltener bes. in den Achseln der Hauptn. schw. erweit. Diese Haare sind bisw. von bes. Nebenz. umgeben, die rosettenf. angeordnet, etw. dickw. u. am Haare schw. emporgezogen sind. An den größeren Nerven Drüsenh. wie bei voriger, nur sehr häuf. Stiel viel länger u. vielz.
Mesoph. bifazial. Pal.-G. einschichtig; Z. zieml. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker, meist vierschichtig; Z. der

obersten Schicht meist größer, Gestalt sämtl. Z. sehr unregelm.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.
Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. sphäritena., seltener typ. Drusen. Selten größere Einzelkr. u. Krist. Aggr. Im Mesoph.: bisw. typ. u. sphäritena. Drusen u. sehr zahlr. sehr kleine meist kurz stäbchenf. Krist. Im Bast: bisw. typ. u. sphäritena. Drusen.

19. *Acer pseudo-platanus* L.
Hort. botan. Erlang.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gebog. Seitenr. Kutik. deutl. aber unterbr. gestr.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog. Seitenr. Außenw. sehr stark papillös. Papillen wie bei 15. *Acer insigne*. Kutik. mit dünn. Wachsschicht bedeckt.
Sp.-Öffn. zahlr., zieml. groß, in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. An den Nerven der ganz. Bl.-Unt. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dünnw. u. weitl., an der Basis zusammeng. Deckh. Bes. an den Nerven der Bl.-Ob. annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr., meist zehnzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. von gew. Breite. Schw.-G. locker, meist dreischichtig.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. wen. zahlr. mittelgroße u. kleinere, häuf. von klein. Krist.-M. umgebene Einzelkr. Seltener Drusen u. Krist.-Aggr. Im Bast: bisw. größere Einzelkr.

20. *Acer macrophyllum* Pursh.
Coll. S. B. & W. F. Parish. Nr. 496. San Bernardino Plants of Southern Californica. H. M.

Bl. sehr dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. deutl. aber unterbr. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit schw. gebog. Seitenr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Am ganz. Bl., bes. an den Nerven meist drei-, seltener ein- oder zweizell., papillena. bis wen. lange, schw. säbela. gekrümmte, stark verd. u. zieml. engl., skler., an der Basis

mehr o. wen. stark zwiebela. erweit. Deckh. mit sehr schw. gestrichelter Kutik. Nach den Achseln der Hauptn. zu werden die Haare länger; auch nimmt die Anzahl der Z. bis zu sieben zu. In den Achseln der Hauptn. selbst sind die Haare lang, relat. dünnw. u. weitl. u. im allg. drei- bis fünfzellig. Die Größe der einzelnen Z. eines Haares nimmt von der Basis nach der Spitze hin wesentl. zu. Die Scheidew. sind relat. dünn. Bisw. sind die Haare von bes. Nebenz. umgeben, die rosettenf. angeordnet, etw. dickw. u. am Haare mehr o. wen. emporgezogen sind. Drüsenh. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. ein- bis zweischichtig; Z. der oberen Schicht sehr lang u. schmal, die der unteren bedeut. kürzer u. etw. breiter. Schw.-Gew. zieml. locker, meist drei-, seltener vierschichtig; Z. zieml. klein.

Kleinere Gefäßb. mit nach der oberen Ep. zu dünnw., nach der unteren Ep. zu etw. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew. Bl.-Ob. im Verl. der klein. Gefäßb. schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit engl. Skler.-R.

Idiobl. weitl. mit sehr reichl. Menge Milchsaft.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. kleine bis mittelgroße, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.; selten sphäritena. Drusen. Im Bast u. Holz: h. u. w. kleinere Einzelkr.

22. *Acer Oliverianum* Pax.

Henry. Nr. 6512. Zentralchina, Prov. Hupeh. H. B.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. zieml. dickw. Kutik. gestrichelt bis sehr schw. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden bis schw. gebog. Seitenr.

Sp.-Öffn. zahlr., wie bei voriger.

Trich. Nur in den Achseln der Hauptn. auf der Bl.-Unt. einf., einzell., längere u. kürzere, dickw. u. mehr o. wen. engl., skler., an der Basis meist schw. erweit. Deckh. Auf der Bl.-Ob. sind die Haare viel länger, schmaler, wen. dickw. u. an der Basis etw. zusammeng. An den Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger, nur einzellr. mit meist fünfz. Stiel.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig: Z. zieml. lang u. von gew. Breite mit bisw. schw. gewellten Längsw. Schw.-Gew. zieml. locker, meist drei-, seltener vierschichtig; Z. der obersten Zellschicht etw. größer.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt u. z. T. skler. Idiobl. wenig weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. meist mittelgroße, seltener kleinere, h. u. w. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

23. *Acer Campbellii* Hook. f. et Thoms.
Griffith Nr. 926. East Himalaya. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit geraden Seitenr. Außen- u. Seitenw. etw. verdickt. Kutik. schw. gekörnelt.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden oder gebog. Seitenr.
Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. An den größeren Nerven der Bl.-Unt. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dünnw. bis stark verd., an der Basis zusammeng. Deckh. Nur Kutik. der zieml. dünnw. schw. gestrichelt. An den größeren Nerven der Bl.-Unt. nicht sehr lange Drüsenh. von annäh. keulena. Form. Der einzellr., vielz. Stiel geht ganz allm. in ein zieml. lang gestreckt., mehr-, aber nicht sehr vielz. Köpfchen über.
Mesoph. subzentrisch, meist aus vier Zellagen bestehend. Z. mit Ausnahme der untersten Schicht typ. Pal.-Z., u. zw. nimmt die Länge der Z. von der oberen Ep. an von Zellage zu Zellage ab. Z. der obersten Schicht zieml. lang u. zieml. schmal, Z. der untersten annäh. isodiam. Relat. sehr kleine Interzell.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. stark verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. wen. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: wen. zahlr. kleine u. größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

24. *Acer erianthum* Graf v. Schwerin.
Giraldi Nr. 2144. China; Shensi septendr., Berg Kin-tou-san. H. B.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. deutl. aber unterbr. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden bis schw. gebog. Seitenr.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, meist dickw. u. zieml. engl., skler., an der Basis meist schw. erweit. Deckh. Diese Haare stehen bes. in den Achseln der Nerven in zahlr. Menge gruppenweise beisammen u.

treten schon makrosk. als größere weiße Haarbüschel hervor. Auf der Bl.-Ob. u. Unt. wen. zahlr. längere, dünnw. Drüsenh. Der einzellr. Stiel, der meist aus drei oder vier etw. langgestreckten Z. besteht, geht ganz allm. in ein längliches, durch Horizontal- u. Vertikalw. geteiltes, zwei- oder vierz. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. zieml. locker, meist drei-, seltener vierschichtig; Z. von Zellage zu Zellage kleiner.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt, doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. meist mittelgroße Einzelkr. In den unteren Ep.-Z. h. u. w. je ein, selten zwei kleinere Einzelkr. Diese Ep.-Z. sind meist kleiner u. werden von den Krist. fast vollst. eingenommen.

25. *Acer sinense* Pax.

var. *α typicum* Pax.

Henry Nr. 5641. Zentralchina. H. B.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit geraden Seitenr. Zellw. etw. dickw. Kutik. zieml. dick u. zieml. stark, aber unterbr. gefaltet. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. ebenf. etw. dickw. Außenw. papillös. Papillen halbkugel. bis stumpf kegelf. Sie rufen ein helles Aussehen der Bl.-Unt. hervor.

Sp.-Öffn. wie bei voriger. H. u. w. große Sp.-Öffn.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln äuß. spärl. einf. einzell., lange, wen. dickw. u. zieml. weitl., an der Basis etw. zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist fünfzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. zieml. schmal. Schw.-G. zieml. locker, vier- oder fünfschichtig. Z. von oben nach unten etw. an Größe abnehmend.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. mittelgroße u. kleinere, häufig von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

28. *Acer sericeum* Graf v. Schwerin.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden Seitenr.

Zellw. etw. dickw. als gew. Außenw. bisw. schw. vorgew. Kutik. unterbr. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Zellw. ebenf. etw. dickw. Außenw. sehr stark papillös. Papillen wie bei 15. *A. insigne*.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., zieml. groß, in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. An den Nerven der Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, h. u. h. gewundene, schlauchf., mehr o. wen. dickw., skler., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. H. u. w. an den Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der ein- oder zweizellr., meist fünf- resp. zehnzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, drei bis vierschichtig; Z. unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. wie bei voriger.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zieml. zahlr. meist größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Weniger häuf. Krist.-Aggr., typ. u. sphäritena. Drusen. Im Bast: bisw. kleine Einzelkr.

29. *Acer ramosum* Graf v. Schwerin.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. sehr dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit schw. gewellten Seitenr. Außenw. meist schw. vorgew. Kutik. sehr deutl., aber häuf. unterbr. gestr. zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden, seltener schw. gebog. Seitenr. Außenw. sehr stark papillös. Papillen wie bei voriger.

Sp.-Öffn. wie bei voriger.

Trich. Deckh. wie bei voriger. Außerdem Deckh. in den Achseln der Hauptn. auf der Bl.-Ob. Diese länger, sehr schmal u. nicht skler. An den größeren Nerven Drüsenh. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. wie bei voriger, nur. h. u. w. Z. etw. breiter u. durch Horizontalw. geteilt. Schw.-Gew. großlückig, drei- bis vierschichtig; Z. sehr unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. meist größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Weniger häuf. Krist.-Aggr., typ. u. sphäritena. Drusen. Im Bast: zieml. häuf., im Holz seltener kleine Einzelkr. Im Mesoph.: h. u. w. sehr kleine Kristallkörner.

Sektion II. *Palmata.*

Bei den fünf Arten dieser Verwandtschaftsgruppe ist die anatomische Struktur eine verhältnismäßig sehr übereinstimmende. Wir finden nämlich für diese Sektion viele Charakteristika, die nicht nur Organisations- sondern auch Adaptionsmerkmale sind. Wie in der Sektion I, so kommen auch hier nur einzellige, lange Deckhaare vor, die an der Basis stets zusammengezogen sind. Ebenso finden sich auch in Begleitung der Gefäßbündel Einzelkristalle, die aber hier besonders häufig von kleinen Kristallmassen umgeben sind. Drüsenhaare sind nur bei zwei Arten beobachtet und stimmen hinsichtlich der Ausbildung mit denen der vorhergehenden Sektion überein. Hervorzuheben ist noch, daß kein Milchsaft und keine Papillenbildung vorkommt. Höchst eigenartig ist die Struktur der unteren Epidermis. Während die einzelnen Zellen derselben an ein und demselben Blatte bei den Arten der übrigen Sektionen mit nur zwei Ausnahmen in der Flächenansicht untereinander annähernd gleich groß sind, ist bei sämtlichen Vertretern der in Rede stehenden Sektion eine mehr oder weniger große Unregelmäßigkeit inbezug auf Größe und Gestalt vorhanden. Im allgemeinen haben die kleineren Zellen in der Flächenansicht mehr oder weniger gebogene Seitenränder und besitzen annähernd gleiche Durchmesser; dagegen sind die größeren Zellen meist schmal, langgestreckt und stoßen mit ihren meist geraden Längswänden zu zweien oder dreien aneinander. Die oberen Epidermiszellen sind selten verschleimt, die unteren nie. Mit der ziemlich dünnen Blattbeschaffenheit aller Arten hängt die relative Kurzgliedrigkeit des Palisadengewebes zusammen. Nur *A. circumlobatum* macht in letzterer Hinsicht eine Ausnahme. Infolge dieser Kurzgliedrigkeit einerseits und der ziemlich breiten Beschaffenheit der Palisadenzellen anderseits wird das Schwammgewebe mehr zur Assimilationsaufgabe herangezogen, wodurch es durch Bildung nur kleiner Interzellularen seine typische Ausbildung verloren hat, was sich auch beim Mesophyll durch die Neigung zum subzentrischen Bau, welcher bei *A. palmatum* erreicht ist, zu erkennen gibt. Bemerkenswert ist noch, daß diese zarten Blätter durch ein mehr oder weniger stark entwickeltes Kollenchymgewebe, welches oberseits die größeren Nerven begleitet, vor dem Durchbrechen infolge von Druck, wie ihn der Regen ausübt, geschützt ist.

30. *Acer japonicum* Thunb.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. zieml. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. Seitenr. Kutik. gestr. Bisw. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein bis groß von sehr unregelm. Gestalt, mit gebog. Seitenr. Die größeren Z. meist schmal u. langgestreckt u. mit geraden Längsw.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Sehr selten auch auf der Bl.-Ob. bes. in der Nähe der größeren Nerven etw. größere Sp. Öffn.

Trich. An den größeren Nerven der Bl.-Unt. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., meist zieml. dickw., seltener dünnw. an der Basis meist zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven zieml. kleine dünnw. Drüsenh. Der einzellr. Stiel, der meist aus sieben, seltener aus weniger Z. besteht, geht ganz allm. in ein nicht bes. entwickeltes, längliches, durch Horizontal- u. Vertikalw. geteiltes, wenigzell. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. zieml. dicht, meist zwei-, seltener dreischichtig; Z. der obersten Schicht zieml. groß u. bisw. schw. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit dünn., relativ. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlreiche gew. größere, meist von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.; zieml. häuf. Krist.-Aggr., selten typ. u. sphäritena. Drusen. Im Schwammg. bisw. in bes. Krist.-J.: sehr häuf. Krist.-Aggr., weniger häuf. typ., meist aber sphäritena. Drusen, bisw. große u. kleinere Einzelkr.

31. *Acer circumlobatum* Maxim.
Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. zieml. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Bisw. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. wie bei voriger.

Sp.-Öffn. wie bei voriger; aber oberseits keine.

Trich. Deckh. wie bei voriger, bisw. aber sehr schmal u. engl. Drüsenh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. zieml. dicht, meist dreischichtig; Z. der obersten Zellage zieml. groß u. h. u. w. schw. palisadena.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Nerven schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zieml. zahlr., meist größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr., weniger häuf. Krist.-Kongl., typ. u. sphäritena. Drusen. Im Mesoph.: h. u. w. Drusen.

32. *Acer Sieboldianum* Miq.
Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. sehr. dünn.
Ob. Epid. wie bei voriger. Außenw. meist muldena. vertieft, bisw. auch vorgew.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein bis groß von auff. unregelm. Gestalt, mit mehr o. wen. stark geb., selten geraden Seitenr. Die größeren Z., meist schmal u. langgestreckt, stoßen mit ihren geraden Längsw. zu zweien oder dreien aneinander.
Sp. Öffn. wie bei voriger, nur weniger zahlr.
Trich. Deckh. wie bei voriger, nur keine sehr schmal. vorh. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist fünfzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. relat. sehr kurz u. häuf. zieml. breit. Schw.-Gew. zieml. dicht, meist zwei-, seltener dreischichtig; Z. annäh. isodiam. Z. der oberen Zellage groß.
Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. äuß. stark entwickelt, tritt schon makrosk. deutl. hervor. Idiobl. wen. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. mittelgr. Einzelkr. Im Mesoph.: sehr zahlr., sehr kleine stäbchenf. bis spießige Krist.

33. *Acer palmatum* Thunb.
var. *α Thunbergii* Pax.
Maximowicz. Japan, H. M.

Bl. zieml. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit geraden Seitenr. Zellw. etw. stärker als gew. Kutik. schw. u. unterbr. gestr. Bisw. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. wie bei voriger, nur weniger stark gebog. Seitenr.
Sp. Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im übrigen wie bei voriger.
Trich. Nur in den Achseln der Hauptn. auf der Bl.-Unt. einf., einzell., sehr lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., wen. dickw., weitl., an der Basis meist zusammeng. Deckh. Drüsenh. nicht beobachtet.
Mesoph. subzentrisch, aus drei Zellagen bestehend. Z. mit Ausnahme der unteren Schicht typ. Pal.-Z. Z. der oberen Zellage zieml. lang u. zieml. schmal; Längsw. häuf. schw. gewellt. Z. der mittleren Schicht kurz u. meist sehr breit, Z. der unteren schw. palisadena., bisw. isodiam. Relat. sehr kleine Interzell.
Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Nerven schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit eng- u. weiterl. Skler.-R. Obers. Kollench. sehr stark entwickelt, tritt schon makrosk. deutl. hervor. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. meist größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast: bisw. kleine Einzelkr. Im Mesoph.: zieml. häuf. sehr kleine, meist stäbchenf. bis spießige Krist.

34. *Acer circinatum* Pursh.
Howell. Pacific. Coast. H. M.

Bl. zieml. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr o. wen. stark gebog. Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr. Bisw. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß bis groß von zieml. unregelm. Gestalt, mit gewellten Seitenr. Die größeren Z. sind meist zieml. schmal u. langgestreckt.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., sonst wie bei voriger.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur an den Hauptn. u. in deren Achseln Deckh. wie bei voriger, nur meist etwas dickwandiger. Drüsenh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. relat. kurz u. zieml. breit. Schw.-Gew. ziemlich dicht, meist drei-, seltener zweischichtig; Z. der oberen Zellschicht groß.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Nerven schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. sehr wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zieml. zahlr. mittelgroße, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.; seltener typ. u. sphäritena. Drusen u. Krist.-Kongl.

Sektion III. ***Trifoliata.***

Die Arten der Sektion *Trifoliata* (mit Ausnahme des unten näher zu besprechenden *A. cissifolium*) besitzen zunächst dieselben Drüsenhaare, wie die beiden ersten Sektionen, und auch einfache, einzellige Deckhaare. Letztere sind stets lang, schlauchförmig nnd hin und her gewunden. Bezüglich der Kristallverhältnisse ist zu sagen, daß vorwiegend Einzelkristalle in Begleitung der Gefäßbündel vorkommen und Drusen im allgemeinen (Ausnahme: *A. mandschuricum* mit wenigen Drusen) fehlen. Die Außenwände der unteren Epidermiszellen sind stark papillös, die Innenwände der oberen verschleimt; Milchsaft fehlt.

Was *A. cissifolium* anlangt, so unterscheidet es sich wesentlich von allen anderen Arten dieser Sektion durch: die kürzeren, schwach säbelartig gekrümmten und starren Deckhaare, charakteristische Kristallidioblasten; Mangel der Verschleimung und Papillenbildung im Oberhautgewebe. (Siehe auch systematische Bemerkungen am Schlusse des allgemeinen Teils.)

35. *Acer cissifolium* (Sieb. et Zucc.) C. Koch.
Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. zieml. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gewellten Seitenr.

Sp. Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml stark. verd. H. u. w. auch auf der Bl.-Ob. in der Nähe der größeren Nerven etw. größere Sp.-Öffn.

Trich. Auf der ganz. Bl.-Ob.. bes. an den größeren Nerven einf., einzell.. zieml. lange. auch kürzere. schw. säbela. gekrümmte, fast bis zum Schwinden des Lumens stark verdickte, skler. Deckh. Diese Haare sind bisw. von bes. Nebenz. umgeben, die rosettenf. angeordnet, etw. dickw. u. am Haare schw. emporgezogen sind. In den Achseln der Hauptn. sind außerd. einf., einzell. Haare vorh., die aber nicht skler., kürzer, weniger stark verdickt, bisw. sogar zieml. dünnw. u. weitl. sind, u. deren Kutik. mehr o. wen. deutl. gestrichelt ist. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der meist ein-, seltener zweizellr., gew. fünf- resp. zehnzell. Stiel geht allmählich in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pall.-Gew. einschichtig; Z. zieml. kurz u. meist breit. Schw.-Gew. relat. sehr dicht, meist dreischichtig; Z. annäh. isodiam.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt.. doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Im Mesoph.: vorw. zieml. zahlr. sehr große Krist.-I. mit je einem großen Einzelkr., der mit seiner Hauptachse senkrecht zur Blattfläche steht u. z. T. mit kleinen Krist.-M. bedeckt ist. Diese Kristalle geben sich schon bei Lupenvergrößerung als helle durchscheinende Punkte zu erkennen. Zieml. selten sphäritena. Drusen u. zieml. zahlr., sehr kleine meist spindelf. Krist. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr., bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelk., wen. häuf. kleine Drusen.

36. *Acer sutchuense* Franch.
Zentral-China. H. P.

Von dieser Art erhielt ich nur ein kleines Blattbruchstück. Das Fehlen von Sklerenchym in Begleitung der größeren Gefäßbündel läßt auf Blütenexemplar schließen.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gewellten Seitenr. Kutik. stark, aber unterbr. gefaltet. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden bis schw. gebog. Seitenr. Außenw. papillös. Papillen meist halbkugel., seltener stumpfkegelf. Sie rufen ein helles Aussehen der Bl.-Unt. hervor.

Sp.-Öffn. zahlr., zieml. groß, in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus III. Springen häuf. etw. vor. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. sehr spärlich, einf., einzell., äuß. lange, schlauchf., wen. dickw., weitl., an der Basis zusammeng. Deckh. In den Achseln der Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger, nur Stiel kürzer, wenigzelliger u. meist zwei-, seltener einzellr.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite, Längsw. häuf. schw. gewellt. Schw.-Gew. zieml. großlückig, meist vier-, seltener dreischichtig.

Kleinere Gefäßb. mit etw. stärker verd. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. ohne Skler. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: wen. zahlr., meist kleinere Einzelkr.

37. *Acer mandschuricum* Maxim.

Maximowicz. Mandshuria austro-orientalis. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. sehr schw., aber unterbr. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Außenw. etw. stärker papillös als wie bei voriger. Papillen meist halbkugel., seltener stumpf kegelf., flaschenf. oder an der Spitze platt gedrückt. Ebenf. helle Bl.-Unt.

Sp.-Öffn. wie bei voriger, nur Eisod. stark verd.

Trich. Deck- u. Drüsenh. nicht beobachtet. An den Knospenschuppen zahlr. einf., einzell., äuß. lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., wen. dickw. u. zieml. schmale, an der Basis etw. zusammeng. Deckh.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. sehr schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, zwei- oder dreischichtig; Z. zieml. groß.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. stark verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.; selten Drusen. Im Bast, seltener im Holz: zieml. häuf. kleinere Einzelkr., h. u. w. auch Krist.-Aggr. Im Mesoph.: selten größere Drusen.

38. *Acer nikoense* Maxim.
Maximowicz. Japan H. M.

Bl. zieml. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit zieml. stark gewellten Seitenr. Kutik. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gebog. bis gewellten, bisw. auch zackigen Seitenr. Außenw. wie bei voriger papillös.
Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Springen häuf. etw. vor. Eisod. stark verd.
Trich. An der ganzen Bl.-Unt. seltener. Ob. zieml. zahlr., einf., einzell., lange, mehr o. wen. dickw. u. zieml. engl., meist skler., an der Basis bisw. schw. zwiebela. erweit. Deckh. mit häuf. schw. gestrichelter Kutik. Nicht selten, bes. oberseits, sind diese Haare von bes. Nebenz. umgeben, die rosettenf. angeordnet, etw. dickw. u. am Haar etw. emporgezogen sind. Nur an jungen Blättern an den größeren Nerven der Bl.-Ob. annäh. keulenf. Drüsenh. Der meist zwei-, selten einzellr., gew. zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. bis kugel. Köpfchen über.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. zieml. dicht, zwei- bis dreischichtig; Z. annäh. isodiam.; h. u. w. Z. der oberen Zellage schw. palisadena.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: nicht sehr zahlr. mittelgroße Einzelkr. Im Bast: zieml. selten kleine Einzelkr.

39. *Acer griseum* (Franch.) Pax.
Zentral-China. H. P.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. deutl. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. etw. weniger stark papillös als wie bei voriger. Papillen meist halbkugel., seltener stumpf kegelf.
Sp.-Öffn. zahlr., sonst wie bei voriger.
Trich. An der ganzen Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, dickw. u. engl., skler., an der Basis meist schw. zwiebela. erweit. Deckh., h. u. w. von Nebenz. umgeben, wie bei voriger. In den Achseln der Hauptn. sind auch einf., einzell. Haare vorh., die aber länger u. weitl. sind, u. deren Kutik. mehr o. wen. deutl. gestrichelt ist. Diese Haare sind sehr zahlr. vorh. u. verleihen der Bl.-Unt. ein schw. filziges Aussehen. Auf der Bl.-Unt. in den Achseln der

Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger, nur Stiel meist ein-, seltener zweizellr.
Mesoph. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker, zwei- bis dreischichtig.
Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt, doch weitl., typ. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl., meist skler.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. meist mittelgroße Einzelkr. Im Bast: selten kleine Einzelkr.

Sektion IV. ***Integrifolia.***

Hinsichtlich der wesentlichen anatomischen Verhältnisse zeigt diese Sektion eine ziemlich große Übereinstimmung mit der vorhergehenden. Einfache, einzellige Deckhaare, Drüsenhaare von der gewöhnlichen keulenartigen Form, Einzelkristalle in Begleitung der Gefäßbündel, das Fehlen von Drusen und von Milchsaft sind die allen Arten gemeinsamen Charakteristika. Es unterscheidet sich diese Sektion von der vorhergehenden hauptsächlich durch die viel dickere Beschaffenheit der Blätter, die schon makroskopisch einen meist ziemlich deutlich xerophilen Charakter dokumentieren. Dieser gibt sich auch ganz allgemein in der Blattstruktur zu erkennen. Die mehr oder weniger starke Dickwandigkeit der ober- und unterseitigen Epidermiszellen und die typische Ausbildung des Begleitgewebes der kleineren Gefäßbündel sprechen deutlich dafür. Zu erwähnen ist noch, daß mit Ausnahme von *A. Schwerinii,* bei dem hin und wieder die Innenwände der oberen Epidermiszellen verschleimt sind, keine Verschleimung der Epidermiszellen vorhanden ist.

41. *Acer niveum* Blume.

Java. H. M.

Bl. äuß. dick.
Ob. Epid. Zellen in der Fl.-A. sehr klein, mit geraden Seitenr. Zellw. dickw., bes. Außen- u. Seitenw., die kutikularisiert sind u. auf dem Querschn. U förmig verdickt erscheinen. Kutik. dick, mit dünn. Wachsschicht bedeckt.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. sehr klein, mit geraden Seitenr. Außenw. häuf. subpapillös, seltener deutl. entwickelte Papillen. Diese dann meist halbkugel., weniger häuf. stumpf kegelf. Ganz bes. charakterisch ist, daß hier an der Bildung je einer Papille meist mehrere Epidermiszellen beteiligt sind. Kutik. mit dicker Wachsschicht bedeckt. Diese verleiht der Bl.-Unt. eine auff. weiße Färbung.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typ. IV. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. nicht beobachtet (junge Blätter fehlen).

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. dreischichtig; Z. der oberen Zellage sehr lang u. zieml. schmal, der mittleren zieml. lang und zieml. schmal, der unteren kurz u. zieml. breit. Schw.-Gw. zieml. dicht, vier- bis fünfschichtig; Größe der Z. nimmt von Zellage zu Zellage ab.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. stark verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. dick, eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Das an diesen angrenzende Kollench.-Gew. ist z. T. skler. Idiobl. wen. weitl., bisw. skler.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: relat. selten Einzelkr. Im Mesoph.: zahlr. größere u. kleinere, bisw. tafelf. Einzelkr., seltener Krist.-Kongl. u. sehr kleine, meist spindelf. Krist. Die häuf. im Pal.-Gew. vorh. größeren Einzelkr. sind sehr oft stäbchena. gestaltete Zwillingsformen, die mit ihrer Hauptachse senkrecht zur Blattfläche stehen.

42. *Acer oblongum* Wall.

Assam, Government of India. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit gewellten Seitenr. Zellw. zieml. dickw. Kutik. bisw. sehr schw. gestr.

Unt. Ep. Z. in der Fl.-A. sehr klein, meist mit geraden, seltener gebog. Seitenr. Zellw. auch etw. dickw.

Sp.-Öffn. wie bei voriger, nur im Querschn. vom Typus I.

Trich. Auf der Bl.-Unt. in den Achseln der größeren Nerven einf., einzell., nicht sehr lange, meist dickw. Deckh. Auf der Bl.-Ob. an den größeren Nerven junger Blätter annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. von gew. Breite, Längs. meist schw. gewellt. Schw.-Gew. zieml. dicht, meist vierschichtig. Größe der Z. nimmt von Zellage zu Zellage ab. Z. annäh. isodiam. Sehr häufig kommen Schleimidioblasten vor, die sich vor den Nachbarzellen schon durch ihren hellen Inhalt und durch ihre besondere Größe auszeichnen. Im Pal.-Gew. sind diese Idiobl. meist dick und wurstförmig, seltener langgestreckt u. zylindrisch. Im Sch.-Gew. sind sie annäh. kugel.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit zieml. dick., relat. engl. Skler.-R. Idiobl. sehr wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: sehr zahlr. mittelgroße und kleinere Einzelkr. Häuf. kommt in den unteren Ep.-Z. je ein kleiner Einzelkr. vor; seltener sind zwei Krist. oder Krist.-Aggr. in den Z. vorh. Die kristallführenden Z. sind meist kleiner, u. wird das Lumen derselben von den Krist. fast vollständig eingenommen.

43. *Acer laevigatum* Wall.

Wallich. No. 1223 a. Napalia. H. M.

Bl. äuß. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis schw. gewellt. Seitenr. Zellw., bes. Außen- u. Seitenw. zieml. dickw. Kutik. nur in der Nähe der Hauptn. sch. gefaltet.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein u. groß, mit geraden Seitenr. Die großen Z. sind meist schmal u. langgestreckt. Zellw. wie obers. etw. dickw.

Sp.-Öff. wie bei voriger.

Trich. Auf der Bl.-Unt. in den Achseln der größeren Nerven einf., einzell., lange u. kürzere, h. u. h. gewundene, schlauchf., meist nur wen. dickw. u. zieml. weitl., bisw. sogar zieml. dünnw., h. u. w. an der Basis etw. zusammeng. Deckh. Drüsenh. wie bei voriger, nur Stiel bisw. auch zweizellr.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. wie bei voriger. Schw.-Gew. zieml. dicht, meist fünfschichtig; Z. zieml. groß. Z. der obersten Schicht häuf. palisadena. Schleimidioblasten wie bei voriger, nur weniger häuf.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit zieml. dick., eng- u. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. größere, seltener kleinere Einzelkr.

45. *Acer Schwerinii* Pax.

Cult. hort. Graf von Schwerin.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit meist schw. gebog., seltener geraden Seitenr. Zellw. zieml. dickw. Kutik. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A mittelgroß, mit schw. gebog. oder geraden Seitenr. Zellw. ebenf. etw. dickw. Außenw. häuf. mehr oder wen. vorgewölbt.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. springen die Sp.-Öffn. etw. vor.

Trich. An den größeren Nerven junger Bl. Deckh. wie bei voriger, nur an der Basis stets zusammeng. Drüsenh. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, dreischichtig; Z. relat. groß, annähernd isodiam., von Zellage zu Zellage etw. an Größe abnehmend.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. mittelgroße, meist von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast, seltener im

Holz: h. u. w. kleine Einzelkr. Im Mesoph.: häuf. sehr kleine meist kurz stäbchenf. Krist.

Sektion V. ***Indivisa.***

Während die anatomischen Unterschiede bei den ersten vier Sektionen im großen und ganzen nicht sehr erhebliche sind, da die einzelnen Verwandtschaftsgruppen in den wesentlichen Punkten, wie Trichombildung und Kristallverhältnisse, übereinstimmen, zeichnen sich die Vertreter dieser Sektion mit Ausnahme von *A. carpinifolium*, dessen anatomische Struktur mehr für die vorhergehende Sektion paßt, ganz wesentlich von jenen aus. Lasse ich bei der Aufzählung der dieser Sektion zukommenden Charakteristika die eben erwähnte Art unberücksichtigt, so fällt zunächst auf das fast völlige Fehlen von Deckhaaren und die starke Ausbildung der Drüsenhaare, deren Haupttypus sehr lange, einzellreihige, vielzellige Haare bilden. Neben den letzteren, und durch Übergänge verbunden, finden sich bei einem Teile der Arten noch zottenartige Haargebilde, welche entweder ganz oder nur an der Basis oder der Spitze mehrzellreihig sind und bei diesen Arten die vorherrschende Haarform bilden. Einen ganz abweichenden Haartypus besitzt schließlich *A. distylum*, welches meines Erachtens aus der Sektion zu entfernen ist (siehe die systematischen Betrachtungen am Schlusse des allgemeinen Teils), nämlich zweiarmige Haare mit kurzem, wenigzelligem Stiel und einzelligem Doppelarm.

Auch die Kristallverhältnisse sind in dieser Sektion wesentlich andere. Während in den vorhergehenden Verwandtschaftskreisen Einzelkristalle, und zwar besonders in Begleitung der Gefäßbündel vorwiegend vorkommen, finden sich bei sämtlichen Arten dieser Sektion hauptsächlich Drusen, die häufig auch noch durch ihre sphäritenartige Ausbildung ausgezeichnet und meist im Schwammgewebe bisweilen in besonderen Kristallidioblasten vorhanden sind. In Begleitung der Gefäßbündel dagegen sind Kristalle sehr wenig zahlreich, und dann als Drusen und nur selten als Einzelkristalle ausgeschieden. Höchst charakteristisch für diese Sektion ist ferner die schwache Entwickelung des die größeren Gefäßbündel begleitenden Sklerenchyms, welches nur noch bei *A. Hookeri* einen geschlossenen aber dünnen Sklerenchymmantel bildet. Bei allen anderen Vertretern ist die Sklerenchymbildung nur noch auf die dorsale und ventrale Seite der Gefäßbündel beschränkt, oder sie ist sogar eine so unvollkommene, daß auf dem Querschnitt in Begleitung der Gefäßbündel nur noch hin und wieder einzelne Sklerenchymzellgruppen angetroffen werden. Charakteristisch ist auch die Ausbildung der unterseitigen Epidermis, deren Kutikula bei fast allen Arten deutlich gestreift ist. Diese Kutikularfalten sind im allgemeinen um die Spaltöffnungen herum etwas stärker entwickelt und gehen von diesen meist strahlenförmig aus; seltener umgeben sie diese kreisförmig. Auch die Verteilung der Stomata ist eine eigen-

artige, indem dieselben unregelmäßig verteilt sind und meist in größeren Gruppen beisammenstehen. Letztere beiden Strukturverhältnisse sind deshalb so bemerkenswert, weil sie außerdem nur noch einigen Vertretern der Sektion *Macrantha* zukommen. Schließlich ist noch hervorzuheben, daß gewöhnlich zahlreiche Epidermiszellen ober- sowie unterseits verschleimte Innenwände besitzen; bei *A. laxiflorum* fehlt die Verschleimung.

Ebenso wie in den vorhergehenden Sektionen ist auch hier kein Milchsaft vorhanden, doch zeichnen sich die Idioblasten des Bastes meist durch große Weitlumigkeit aus. Papillenbildung kommt nicht vor.

48. *Acer carpinifolium* Sieb. et Zucc.
Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. zieml. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A zieml. groß, mit zieml. stark gewellten Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gewellten Seitenr.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. H. und w. auch auf der Bl.-Ob. in der Nähe der größeren Nerven etw. größere Sp.-Öffn.
Trich. Auf der Bl.-Unt. an den größeren Nerven u. in den Achseln ders. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., wen. dickw., weitl., an der Basis etw. zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., etw. langgestrecktes Köpfchen über. H. u. w. ist der Stiel etw. länger u. mehrzelliger.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal, bisweilen etw. breiter u. durch Horizontalw. geteilt. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig; Z. relat. zieml. klein.
Kleinere Gefäßb. mit stark verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gw. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Nerven schw. netzartig gefurcht.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl., z. T. dickw.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. meist mittelgr., selten kleine, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkristalle. Selten typ. u. sphäritena. Drusen. Im Pal.-Gew.: h. u. w. kleinere Einzelkr.

49. *Acer sikkimense* Miq.
Hooker fil. et Thomson. Ind. Or. Sikkim. H. M.

Bl. äuß. dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgr. mit gerad. Seitenr. Außenw. zieml. stark verd. Kutik. schw. gekörnelt. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. ziemlich klein, mit geraden Seitenr. Kutik. stark gefaltet. Die Kutikularfalten umgeben die Sp.-Öffn. meist kreisf. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus II. Eisod. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in den Achseln derselben lange u. kürzere Drüsenh. von verschiedener Form. Meist sind sie ein-, seltener zweizellr. u. vielz. Die Basalz. sind etw. dickw. u. klein; nach dem apikalen Ende zu werden die Z. dünnw., größer u. sind meist in der Längsrichtung des Haares etwas gestreckt. Die einzelnen Z. sind entw. zylindrisch oder schw. tonnena. erweit. Sind die Haare an der Basis zweizellr., so teilen sie sich häuf. etwas über derselben in je zwei einzellr. Haarfäden. Zieml. selten sind typ. Haarzotten vorh., die aber nur wenigzellreihig sind. Deckhaare nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, sechs- bis siebenschichtig; Z. mit Ausnahme der untersten Schicht zieml. groß u. mehr o. wen. parallel zur Oberfl. des Bl. gestreckt. Z. der untersten Schicht annäh. isodiam., dünnwandiger u. stehen dichter miteinander in Verbindung.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. Kein Skler.-R. vorh. Nur stellenweis von wen. skler. Zellgruppen begleitet. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Im Sch.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. zieml. häuf. größere u. kleinere typ., bisw. auch sphäritena. Drusen. In Begl. der Gefäßb.: selten typ. u. sphäritena. Drusen, seltener Einzelkr.

50. *Acer distylum* Sieb. et Zucc.

Maximowicz. Japan. H. M. Blütenexemplar.

Bl. zieml. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgr., mit geraden Seitenr. Kutik. schw. u. unterbr. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr od. wenig. gebogenen Seitenr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. An den größeren Nerven zweiarmige, wahrscheinl. Drüsenhaare mit kurzem, ein- bis fünf-, meist aber zwei- oder dreiz. Stiel u. gleicharmiger, langer, weitl. u. dünnw., wagerechter Endzelle.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. zieml. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, drei- bis viersch.; Z. zieml. groß.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. ziemlich zahlr. größere Drusen, selten größere, stets von kleinen Krist.-Aggr. umgebene Einzelkr. In Begl. der Gefäßb.: zieml. selten kleine u. größere Drusen.

51. *Acer Hookeri* Miq.
var. *β majus* Pax.
Hooker fil. et Thomson. Ind. Or. Sikkim. H. M.

Bl. sehr dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden Seitenr. Die Außenw. haben nach außen, bes. in der Nähe der Nerven kleine warzen- bis wallartige Verdickungen. Kutik. fein gekörnelt. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. unterbr. gestr. Um die Stomata herum sind diese Kutikularfalten etw. stärker entwickelt u. gehen meist von diesen strahlenförmig aus. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus II. Eisod. stark verd. Bisw. große Sp.-Öffn.
Trich. An den größeren Nerven meist lange Drüsenh. An der Basis sind sie ein- oder zweizellreihig u. vielz., nach dem apikalen Ende zu erweitern sich diese Haare ganz allmähl., werden mehrzellreihig und bilden ein langgestrecktes, dünnw., vielz., großes Köpfchen. Die Basalzellen sind meist klein u. mehr od. wen. dickw.; nach der Spitze zu werden die Z. größer u. dünnw. Bisw. kommen auch noch mehr als zweizellreihige Haare vor, die typ. Drüsenzotten bilden. An jungen Bl. einer kult. Art habe ich an den Hauptn. h. u. w. schmale, einf., einzell., kürzere u. längere, zieml. dünnwandige, an dem apikalen Ende abgerundete Deckh. angetroffen.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. kurz u. zieml. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, meist sechsschichtig; Z. mit Ausnahme der untersten Schicht sehr unregelmäßig gestaltet u. meist groß. Z. der untersten Zellage kleiner, annäh. isodiam. u. etw. dünnwandiger.
Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit dünn. u. zieml. weitl. Skler.-R. Obers. Kollch. stark entwickelt, Idiobl. sehr weitl.
Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. zieml. zahlr. größerere u. kleinere Drusen. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

52. *Acer Davidii* Franch.
H. P.

Bl. sehr dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgr. mit geraden Seitenr. Außenw. etw. dickw. Kutik. meist fein gekörnelt, seltener unterbr. schw. gestr., sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgr., mit mehr oder wen. gebog. Seitenr. Kutik. meist schw. gestr.; u. zwar gehen diese Kutikularfalten meist strahlenf. von den Stomata aus. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. klein, annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Die Sp.-Öffn. sind auf der Ep. unregelm. verteilt u. stehen meist in größeren Gruppen beisammen. H. u. w. kommen größere Sp.-Öffn. vor, die dann meist isoliert stehen.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. sehr lange, einzellr., vielz. Drüsenh. An der Basis sind die Z. klein u. dickw., nach dem apikalen Ende zu werden sie allm. größer, dünnw. u. sind meist schw. tonnena. erweit. Der Längsdurchmesser der einzelnen Z. ist nur wen. größer als der Querdurchmesser. H. u. w. sind je zwei Haare an der Basis miteinander verwachsen. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. sehr schmal. H. u. w. Z. breiter u. durch eine Horizontalw. geteilt. Schw.-Gew. locker, vier- bis fünfschichtig.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. Kein Skler.-R. vorh. Nur stellenweis von etw. dickw. bisw. schw. skler. Zellgruppen begleitet. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. sehr weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Kryst.-I.: vorw. äuß. zahlr. große u. kleinere typ. u. sphäritena. Drusen; seltener größere meist quadratische oder stabartige Einzelkr. In Begl. der Gefäßb.: wen. zahlr. typ. u. sphäritena. Drusen, seltener Einzelkr. häuf. von quadratischer oder stäbchena. Form. Im Bast: bisw. kleine Drusen, seltener kleine, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

53. *Acer laxiflorum* Pax.

var. *α genuinum* Pax.

Pratt. Nr. 838. West Szechuen. H. B. Blütenexemplar.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Außen- u. Seitenw. auf dem Querschn. schw. U förmig verdickt u. kutikularisiert. Kutik. sehr deutl. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit schw. gebog. Seitenr.

Sp. Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt. einf., einzell., lange bis kurze, mehr o. wen. dickw., selten zieml. dünnw. u. weitl., meist skler., häuf. an der Basis etw. erweitert. Deckh. mit deutl. gestrichelter bis kleinwarziger Kutik. Häuf. sind diese Haare von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettena. angeordnet u. am Haare etw. emporgezogen sind. Diese Trichome sind so zahlr., daß sie der Bl.-Unt. ein schw. filziges Aussehen verleihen. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln äuß. lange vielz., h. u. h. gebog. Drüsenh. von sehr verschiedener Gestalt. Meist sind sie

an der Basis mehrzellreihig u. werden nach der Spitze zu allm. einzellr. Häuf. teilen sich auch wieder Z. nahe der Spitze durch Horizontal- u. Vertikalw. u. bilden ein mehr o. wenig. deutl. entwickeltes langgestrecktes Köpfchen. Seltener sind die Haare ausschließlich einzellr. oder am Grunde einzellreihig u. an der Spitze erweit. u. köpfchenartig. Auf der Ob. der Bl. an den Hauptn. kommen Drüsenh. vor, die an die Drüsenh. erinnern, die haupts. bei den Arten vorhergehenden Sektionen angetroffen wurden. Der ein- oder zweizellr. Stiel, der aber hier meist aus einer größeren Zahl Z. besteht, geht ganz allm. in ein großes, etw. langgestrecktes, vielz. Köpfchen über. Außerdem kommen bes. obers. Drusenzotten vor, die lang, zieml. dick u. keulena. sind. Bisw. sind auch je zwei Haare an der Basis verwachsen. Im allg. sind die Z. der Trichome an der Basis zieml. dickw. u. klein; nach dem apikalen Ende zu werden sie dünnw., größer u. sind meist etw. in der Längsrichtung des Haares gestreckt. Teils sind die Z. zylindrisch, teils schw. tonnena. erweit.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite, Längsw. häuf. schw. gewellt. Schw.-Gew. zieml. locker, vier- bis fünfschichtig; Z. der obersten Zellage etw. größer.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. Kein Skler.-R. vorh. Nur stellenweis von etw. dickw. bisw. schw. skler. Zellgruppen begleitet. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: zieml. häuf. meist größere Drusen. In Begl. der Gefäßb.: wen. häuf. kleinere Drusen, selten kleinere Einzelkr. Im Bast: h. u. w. kleine Drusen.

54. *Acer crataegifolium* Sieb. et Zucc. Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. sehr dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit geraden Seitenr. Kutik. zieml. dick, z. T. gekörnelt, z. T. deutl. aber unterbr. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit geraden Seitenr. Z. im Querschn. auff. hoch. Kutik. deutl. gestr., bes. um die Stomata herum. Von diesen gehen die Kutikularfalten meist strahlenf. aus. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp. Öffn. zahlr., in der Fl.-A. zieml. groß, ellipt., im Querschn. vom Typus II. Eisod. sehr stark verd. Die Sp.-Öffn. sind auf der Ep. unregelm. verteilt u. stehen meist in größeren Gruppen beisammen.

Trich. Nur an den größeren Nerven junger Bl. sind Drüsenh. vorh., deren Gestalt sehr verschieden ist. Von den gew. keulenf. Drüsenh. mit ein-, selten zweizellr. Stiel u. vielz.,

etw. langgestrecktem Köpfchen bis zu zieml. langen, h. u. h. gebog., meist einzellr. Haaren sind alle mögl. Übergänge vorh. H. u. w. sind auch ein- oder mehrere Z. etw. erweit. u. durch Vertikalw. geteilt. Bisw. sind auch die Haare an der Basis mehrzellr. u. werden allm. einzellr. Bei letzteren findet auch häuf. etw. über der Basis eine Teilung in je zwei einzellr. Haarfäden statt. Im allgemeinen sind auch hier die Z. der Trichome an der Basis zieml. dickw. u. klein; nach dem apikalen Ende zu werden sie dünnw., größer u. sind meist etw. in der Längsrichtung des Haares gestreckt. Meist sind die einzelnen Z. schw. tonnena. erweit. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, meist vierschichtig.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. Kein geschlossener Skler.-R. vorh. Nur an der dorsalen u. ventralen Seite sind relat. weitl. Skler.-platten vorh., u. zw. sind diese auf der ventralen Seite viel stärker ausgebildet als auf der dorsalen. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. sehr weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. häuf. in bes. Krist.-I.: vorw. zahlr. große, seltener kleinere meist typ., seltener sphäritena. Drusen, h. u. w. größere Einzelkr. u. größere Krist.-Aggr. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. größere u. kleinere, meist typ., seltener sphäritena. Drusen, weniger häuf. größere Einzelkr. u. Krist.-Aggr.

55. *Acer Veitchii* Graf v. Schwerin.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Kutik. teils gekörnelt, teils gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Z. im Querschn. zieml. hoch. Kutik. um die Stomata herum deutl. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp. Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus II. Eisod. sehr stark verd. Die Sp.-Öffn. sind auf der Ep. unregelm. verteilt u. stehen meist in größeren Gruppen beisammen, seltener sind sie isoliert.

Trich. An den Hauptn. der Bl.-Unt. zieml. lange Drüsenh. von verschiedener Gestalt. Zieml. selten sind die Haare ausschließlich einzellr. Meist sind sie nur annäh. bis zur Hälfte einzellr., erweitern sich dann ganz allm. zu einem langgestreckten mehr- oder wenigzelligen Köpfchen. H. u. w. sind auch je zwei Haare an der Basis miteinander verwachsen. Zieml. selten kommen annäh. keulena. Drüsenzotten vor, die an der Basis zweizellr., nach dem apikalen

Ende zu aber mehrzellreihig werden. Im allgemeinen sind die Z. an der Basis meist flach u. zieml. dickw.; nach der Spitze zu werden sie etw. höher u. dünnw. Deckh. am Bl. nicht beobachtet, dagegen an den Knospenschuppen. Diese sind einf., einzell., länger u. kürzer. dickw., engl. u. an der Basis etw. zusammeng.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. zieml. schmal. Bisw. Z. etw. breiter u. durch je eine Horizontalw. geteilt. Schw.-Gew. locker, vier- bis fünfschichtig; Z. zieml. groß, unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. wie bei voriger, nur Skler.-platten schwächer entwickelt. Idiobl. sehr weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: zieml. zahlr. meist große typ., bisw. auch sphäritena. Drusen, seltener größere Einzelkr. u. größere Krist.-Aggr. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. typ. u. sphäritena. Drusen, weniger häuf. mittelgroße Einzelkr.

Sektion VI. *Rubra.*

Diese Sektion schließt sich in anatomischer Hinsicht der vorhergehenden insofern an, als die Trichom- und Kristallverhältnisse eine ziemlich große Übereinstimmung zeigen. Es sind auch hier Drusen, die sehr häufig sphäritenartige Struktur besitzen, vorherrschend und Einzelkristalle selten, doch sind in dieser Verwandtschaftsgruppe im Gegensatz zur vorhergehenden die Kristalle gerade in Begleitung der Gefäßbündel vorwiegend, während sie im Schwammgewebe weniger zahlreich vorhanden sind. Die Ausbildung der Drüsenhaare ist bei den einzelnen Vertretern verschieden. Von langen einzellreihigen, vielzelligen Haaren, die den Haupttypus der in der Sektion V., *Indivisa,* vorhandenen Drüsenhaare repräsentieren, bis zu den gewöhnlichen, annähernd keulenförmigen mit ein- oder zweizellreihigem, kurzem Stiel und deutlich entwickeltem, vielzelligem Köpfchen, welche für die ersten vier Sektionen charakteristisch sind, kommen entsprechende Zwischenstufen vor.

Sämtliche Arten dieser Sektion sind ferner ausgezeichnet durch einfache, einzellige Deckhaare, durch subpapillöse Entwicklung der unterseitigen Epidermisaußenwände und durch häufige Verschleimung der Innenwände in der oberen Epidermis. Zu bemerken ist noch das Fehlen von Milchsaft und die helle bis lebhaft weiße Färbung der Blattunterseiten, die durch eine der Kutikula aufgelagerte mehr oder weniger dicke Wachsschicht bedingt ist.

56. *Acer rubrum* L.

Lectum circa Reading in Pensylvania. H. E.

Bl. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gewellten Seitenr. Kutik. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Außenw. mehr o. wen. stark subpapillös. Kutik. mit Wachsschicht bedeckt. Diese verleiht der Bl.-Unt. ein helles Aussehen.

Sp. Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus III. Eisod. ziemlich stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. in den Achseln der Hauptn. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw. u. zieml. weitl., an der Basis meist zusammeng. Deckh. mit gestrichelter Kutik. Nur an jungen aus der Knospe herauspräparierten Bl. lange, einzellr., vielz., dünnw. u. sehr weitl. Drüsenh. An der Basis sind die Z. meist klein, nach dem apikalen Ende zu werden sie etw. größer u. sind meist etw. in der Längsrichtung des Haares gestreckt. Teils sind die einzelnen Z. zylindrisch, teils schw. tonnenf. erweit.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig; Z. annäh. gleich groß.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: nicht zahlr. typ., bisw. auch sphäritena. Drusen, selten Einzelkr. Im Schw.-Gew.: h. u. w. Drusen.

57. *Acer Drummondii* Hook. et Arn.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gebog., seltener geraden Seitenr. Außenw. etw. verdickt. Kutik. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen.M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. mehr o. wen. stark subpapillös. Kutik. mit dicker Wachsschicht bedeckt, welche der Bl.-Unt. ein weißes Aussehen verleiht.

Sp.-Öffn. wie bei voriger, nur im Querschn. vom Typus II.

Trich. An den Nerven der ganzen Bl.-Unt. Deckh. wie bei voriger, nur etw. weniger dickw. u. weitl. An den Hauptn. der Bl.-Ob. h. u. w. zieml. kleine, einzellr., keulenf. Drusenh. Sie bestehen meist aus drei- seltener aus vier oder fünf Z. Die Basalzellen sind klein u. etw. dickw.; nach dem apikalen Ende zu werden die Z. dünnw., breiter u. größer. Die einzelnen Z. sind schw. tonnenartig erweit.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, relat. dünn, meist drei- seltener zweischichtig; Z. annäh. gleich groß. Z. der unteren Schicht bisw. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Das die Gefäßb. umgebende Kollenchymgewebe ist z. T. skler. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. größere bis sehr kleine, meist sphäritena., seltener typ. Drusen; weniger häuf. größere, meist von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Schw.-Gew.: zahlr. größere typ., meist aber sphäritena. Drusen; zieml. zahlr. größere, von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

58. *Acer tomentosum* Desf.

E. Koehne No. 173. Herbar. dendrologicum H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr., bisw. gestrichelt. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. mehr o. wen. subpapillös; über den kleineren Nerven Papillen etw. stärker entwickelt, meist halbkugel. Kutik. mit dünner Wachsschicht bedeckt, welche der Bl.-Unt. ein grauweißes Aussehen verleiht.

Sp.-Öffn. wie bei voriger, nur Eisod. stark verd. H. u. w. größere Sp.-Öffn. vorh.

Trich. An den Nerven der ganzen Bl.-Unt. sehr zahlr., einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., doch weitl., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. Diese Haare fallen bei der vollst. Bl.-Entwicklung mit Ausnahme der an den Hauptn. meist ab, seltener sind sie persistent. In letzterem Falle erscheint die Bl.-Unt. schw. filzig. An den Hauptn., bes. auf der Bl.-Ob. zieml. kleine, annäh. keulenf. Drüsenh. Diese sind einzellr., aber nicht vielz., gew. siebenz. Die Basalzellen sind zieml. klein u. etw. dickw.; nach dem apikalen Ende zu werden die Z. breiter u. dünnw.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig. Z. sehr lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, dreischichtig; Z. der oberen Zellage etw. größer.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zieml. zahlr. große u. kleinere typ., bisw. auch sphäritena. Drusen; seltener häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. u. Krist.-Aggr. Im Schw.-Gew.: zieml. häuf. typ., h. u. w. sphäritena. Drusen, zieml. selten größere, von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Pal.- u. Schw.-Gew.: zahlr. sehr kleine Krist. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

59. *Acer saccharinum* L.

Hort. botan. Erlang.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden, bis schw. gebog. Seitenr. Kutik. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. mehr o. wen. subpapillös. Kutik. mit zieml. dicker Wachsschicht bedeckt, die der Bl.-Unt. ein weißes Aussehen verleiht.

Sp.-Öff. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typ. III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der ganz. Bl.-Unt. zahlr. einf., einzell., zieml. kurze, starre, zieml. dickw. Deckh., die etw. über der Basis annäh. im rechten Winkel gekrümmt sind, so daß der größte Teil des Haares der Epidermis fast anliegt. Die Kutik. ist kleinwarzig. In den Achseln der größern Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der zwei-, selten einzellr., meist zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, zweischichtig; Z. annäh. gleich groß.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dünnw. Begl.-Gew.

Größ. Gefäßb. mit zieml. weitl. Skl.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. typ., meist aber sphäritena. Drusen, häuf. mittelgroße Einzelkr. Im Schw.-Gew.: zieml. häufig typ. u. sphäritena. Drusen, seltener Einzelkr., bisw. kleine Kristallkörner.

Sektion VII. *Negundo.*

Von sämtlichen Sektionen ist diese Verwandtschaftsgruppe ganz besonders unterschieden durch die äußerst charakteristischen Kristallverhältnisse, die nur noch bei *A. cissifolium* angetroffen werden. Bei allen drei zu *Negundo* gehörenden Arten sind im Mesophyll mehr oder weniger zahlreiche meist sehr große Kristallidioblasten vorhanden, die je einen sehr großen, mit seiner Hauptachse senkrecht zur Blattfläche stehenden Einzelkristall enthalten, und die meist schon bei Lupenvergrößerung helle, durchscheinende Punkte im Blatt hervorrufen. In Begleitung der Gefäßbündel kommen wie bei voriger Sektion besonders Drusen, die sehr häufig sphäritenartig ausgebildet sind, selten Einzelkristalle vor. Die Behaarung ist eine verhältnismäßig ziemlich reichliche und erstreckt sich stets auf die ganze Blattunterseite, bisweilen auch auf die Oberseite. Die Deckhaare sind einfach, einzellig, sklerosiert, meist ziemlich starr, an der Basis im allgemeinen zwiebelartig erweitert und bisweilen von besonderen Nebenzellen umgeben. Ihre Kutikula ist stets gestrichelt. Die Drüsenhaare sind die gewöhnlichen von keulenartiger Form, mit ein- oder zweizellreihigem, meist fünf- resp. zehnzelligem Stiel

und vielzelligem, dünnwandigem, ellipsoidischem bis kugeligem Köpfchen. Charakteristisch für diese Sektion ist noch der zentrische Blattbau oder wenigstens die Annäherung an denselben. Bei *A. californicum* ist nämlich das Mesophyll bifazial; doch ist infolge der wenig typischen Ausbildung des Schwammgewebes, dessen Zellen nur relativ sehr kleine Interzellulare zwischen sich lassen, zum zentrischen Blattbau nur ein kleiner Schritt. Hervorzuheben ist ferner die niemals vorkommende Verschleimung der inneren Epidermiszellwände, das Fehlen von Milchsaft und die Abwesenheit der Papillen.

60. *Acer Negundo* L.

Hort. botan. Erlang.

Bl. dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. ziemlich groß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. fein gekörnelt.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog. Seitenr.

Sp.-Öff. zahlr., in der Fl.-A. klein, annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der ganz. Bl.-Unt. zahlr. einf., einzell., längere u. kürzere, meist nur wen. gebog., zieml. starre, dickw. u. zieml. engl., skler., an der Basis etw. zwiebela. erweit. Deckh. mit deutl. gestrichelter Kutik. Zieml. häuf. sind diese Haare von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettenf. angeordnet und am Haar mehr o. wen. emporgezogen sind. An den größeren Nerven, bes. in den Achseln derselben, annäh. keulenf. Drüsenh. Der ein- oder zweizellr., meist fünf- resp. zehnzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. zentrisch, aus vier Zellagen bestehend. Z. der obersten Schicht typ. Pal.-Z., doch kurz u. breit. Z. der anderen Schichten meist isodiam, nur h. u. w. palisadena. Relat. sehr kleine Interzell.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Im Mesoph.: vorw. zieml. zahlr. sehr große Krist.-I. mit je einem sehr großen Krist., der z. T. von kleinen Krist.-M. bedeckt ist u. mit seiner Hauptachse senkrecht zur Blattfläche steht. Diese Krist. rufen bei Lupenvergrößerung helle durchscheinende Punkte im Bl. hervor. Ferner h. u. w. Krist.-Aggr. u. zahlr., sehr kleine, meist stäbchenf. Krist. In Begl. der Gefäßb.: zieml. häuf. typ. u. sphäritena. Drusen, seltener, bisw. von kleineren Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast: relat. häuf. typ. u. sphäritena. Drusen, selten kleinere Einzelkr.

61. *Acer californicum* (Torr. et Gray.) Dietr.

M. E. Jones, A. M. Santa Cruz. H. M.

Bl. sehr dünn.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden, seltener schw. gebog. Seitenr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit schw. gebog., seltener geraden Seitenr.

Sp.-Öff. zahlr., in der Fl.-A. zieml. klein, ellipt., im übrigen wie bei voriger.

Trich. Am ganz. Bl., bes. aber unterseits einf., einzell., meist lange, seltener kürzere, meist nur wen. gebog., zieml. starre, mehr o. wen. dickw., aber zieml. weitl., skler. Deckh. mit deutl. gestrichelter Kutik. Meist sind sie an der Basis stark zwiebela. erweit., seltener etw. zusammeng. Letzterer Fall beschränkt sich fast ausschließlich auf die kürzeren Haare. Bisw. sind die Trichome sehr schmal, bisw. auch von bes. Nebenz. umgeben, wie bei voriger. Diese Deckh. sind so zahlr., daß sie beiden Blattflächen ein filziges Aussehen verleihen. An den größeren Nerven Drüsenh. wie bei voriger.

Mesophyll. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. relat. sehr kurz u. breit. Schw.-Gew. sehr dicht, drei- bis vierschichtig; Z. zieml. flach.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. u. Idiobl. wie bei voriger.

Oxsals. Kalk. Im Mesoph. bes. im Pal.-Gew.: vorw. häuf. sehr große Krist.-I. mit je einem Krist. wie bei voriger. Ferner im Mesoph.: zieml. zahlr. sehr kleine, meist stäbchenf. Krist. u. kleine Krist.-Körner. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. größere u. kleinere sphäritena. Drusen, zieml. selten Einzelkr. Im Bast: h. u. w. kleine sphäritena. Drusen.

62. *Acer mexicanum* (DC.) Pax.

Schiede. Mexiko. H. B.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Außenw. etw. vorgew. Außen- u. Seitenw. sind kutikularisiert u. erscheinen auf dem Querschitt U-förmig verdickt.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. sehr klein, mit geraden Seitenr.

Sp.-Öff. sehr zahlr., in der Fl.-A. klein, annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus I. Eisod. ziemlich stark verd.

Trich. Auf der ganz. Bl.-Unt. u. an den größeren Nerven der Bl.-O. einf., einzell., lange bis kurze, meist nur wenig gebog., zieml. starre, dickw. u. mehr o. wen. weitl., skler., an der Basis meist etw. erweit. Deckh. mit gestrichelter Kutik. Die größeren u. starken Haare sind an der Basis häuf. von bes. Nebenzellen umgeben, die wie bei voriger ausgebildet sind. Diese Deckh. sind auf der Bl.-Unt. so zahlr., daß sie derselben ein filziges Aussehen verleihen. An den größeren Nerven der Bl.-Ob. Drüsenh. von kurz-keulena. Form. Der ein- oder zweizellr., meist fünf- resp. zehnzell., häufig aber auch wenigerzellige Stiel geht allm. in ein dünnw. vielz., annäh. kugel. Köpfchen über. Z. des Stieles zieml. flach.

Mesoph. zentrisch, meist aus vier, selten aus fünf Zellagen bestehend. Die Z. sind ausschließlich typ. Pal.-Z., u. zw. nimmt die Länge der Z. von der oberen Epid. an von Zellage zu Zellage ab, während die Breite derselben annäh. gleich bleibt. Z. der obersten Schicht zieml. lang u. wen. schmal. Relat. sehr kleine Interzell.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dünnw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. Im Mesoph.: h. u. w. Krist.-I. mit je einem zieml. großen Krist., der mit seiner Hauptachse senkrecht zur Blattfläche steht. In Begl. der Gefäßb.: sehr wen. zahlr. typ. u. sphäritena. Drusen, selten mittelgroße Einzelkr. Im Bast: bisw. kleine Drusen, seltener kleine Einzelkr.

Sektion VIII. ***Glabra.***

Da diese Sektion nur durch nachfolgende Art repräsentiert wird, erscheint mir die Angabe einer besonderen Sektionscharakteristik überflüssig. Doch möchte ich darauf hinweisen, daß in anatomischer Beziehung diese Sektion der Sektion VI. *Rubra* am nächsten steht.

63. *Acer glabrum* Torrey.

Howell. Pacific. Coast. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß mit geraden Seitenr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Ep. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. stark papillös. Papillen meist halbkugel. bis stumpf kegelf., seltener flaschenf. bis zitzena. oder an der Spitze platt gedrückt. Bald sind sie gerade u. stehen isoliert, bald sind sie umgebogen u. berühren sich gegens. oder sind an der Basis miteinander verw. Sie rufen ein helles Aussehen der Bl.-Unt. hervor. Zieml. zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Ober- u. Unters. bes. an den Nerven zieml. zahlr. annäh. keulenf. Drüsenh. Der ein- oder zweizellr., meist fünf- resp. zehnzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., etw. langgestrecktes Köpfchen über. Häuf. ist der Stiel auch zieml. lang u. vielz. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal, h. u. w. durch Horizontalw. in je zwei Z. geteilt. Schw.-Gew. sehr locker, drei- bis vierschichtig; Z. zieml. groß.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. zahlr. große u. kleinere typ., bisw. auch sphäritena. Drusen, selten größere Einzelkr. Im Pal.-Gew.: h. u. w. Krist.-I., die etw. breiter u. kürzer als die umgebenden Pal.-Z. sind, mit mehr o. wen. zusammenhängenden Krist.-Kongl., außerdem z. T.

auch mit kleinen Drusen. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. typ. bisw. auch sphäritena. Drusen, selten Einzelkr.

Sektion IX, *Platanoidea.*

Ganz besonders charakteristisch für diese Sektion ist das Vorhandensein von Milchsaft in weitlumigen Zellen des Bastes der größeren Gefäßbündel. Als weitere Charakteristika sind anzuführen die bei jeder Art vorkommenden papillenartigen bis langen, einzelligen Deckhaare, die an der Basis niemals zusammengezogen, häufig aber erweitert sind, und deren Kutikula meist gestrichelt ist; neben denselben finden sich bei bestimmten Arten lange, einzellreihige Haare. Was die Drüsenhaare anlangt, so sind auch hier wieder die gewöhnlichen, keulenförmigen mit meist zwei-, seltener einzellreihigem, im allgemeinen zehn- resp. fünfzelligem Stiel und dünnwandigem, vielzelligem Köpfchen vorhanden; doch zeichnen sie sich insofern von denen der anderen Arten aus, als die Stielzellen fast stets ziemlich flach sind, ferner, daß das Köpfchen annähernd kugelig und meist deutlich vom Stiel abgesetzt ist. Die Kristallverhältnisse sind dieselben, wie sie im allgemeinen für die ersten vier Sektionen charakteristisch sind, mithin vorwiegend Einzelkristalle in Begleitung der Gefäßbündel. Drusen kommen relativ sehr selten vor. Hervorzuheben ist noch die bei sämtlichen Arten sehr häufige Verschleimung sowohl der oberen als auch der unteren Epidermiszellen, wie es in so ausgesprochenem Maße bei keiner anderen Sektion vorhanden ist, und das Fehlen papillöser Epidermisaußenwände.

64. *Acer truncatum* Bunge.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog. oder geraden Seitenr. Kutik. fein gekörnelt, bisw. sehr schw. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr o. wen. gebog., bisw. zackigen Seitenr. Letztere Z. sind meist relat. sehr groß u. stets verschl. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. stark verd. Die an die Sp.-Öffn. stoßenden Zellw. der angrenzenden Ep.-Z. sind bisw. etw. dickw. H. u. w. sind größere Stomata vorh.

Trich. Auf der Bl.-Unt. nur an den größeren Nerven u. in den Achseln derselben zieml. spärlich einf., einzell., kürzere u. längere, starre, dickw., meist skler. Deckh. Bisw. kommen auch Haare vor, die länger, dünnw., h. u. w. mehrzellig (bis vierz.) sind, u. deren Kutik. deutl. gestrichelt ist. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der ein- oder zweizellr., meist fünf- resp. zehnzell. Stiel, dessen Z.

zieml. flach sind, geht in ein mehr o. wen. deutl. abgesetztes, dünnw., vielz., annäh. kugel. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal, bisw. Z. etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Z. geteilt. Schw.-Gew. zieml. großlückig, dreischichtig; Z. annäh. gleich groß.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. stark entw.

Idiobl. sehr weitl. mit reichl. Menge Milchsaft.

Oxals. Kalk. Krist.-Abscheidung sehr zahlr. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. meist kleinere, seltener größere, sehr häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Ferner zahlr. Krist.-Aggr., seltener sphäritena. Drusen. Im Pal.-Gew. zieml. häuf. Krist.-I., die ebenso lang, aber meist etw. breiter wie die umgebenden Pal.-Z. sind, mit größeren Krist.-Aggr. Außerdem enthalten sie meist noch je einen großen mit seiner Hauptachse senkrecht zur Blattfläche stehenden Krist., häuf. auch größere, meist sphäritena. Drusen. Außerdem im Mesoph.: relat. zieml. selten typ. u. sphäritena. Drusen, größere von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. u. zahlr. sehr kleine Krist. Im Bast: h. u. w. kleinere Einzelkr.

66. *Acer pictum* Thunb.

var *α typicum* Graf v. Schwerin, subvar. 2. mono. Maxim. Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, bisw. auch zieml. groß, mit mehr o. wen. gebog., bisw. zackigen Seitenr. Häufig kommen zieml. schmale u. etw. langgestreckte Z. vor, die meist zu zweien mit ihren geraden Längswänden aneinander stoßen. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. sehr schmal, ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln einf., einzell., papillena. bis lange, zieml. dünnw. u. weitl. Deckh. mit schw. gestrichelter Kutik. Die papillena. bezw. kurzen Haare befinden sich im allg. in der Mitte der Nerven; nach den Seiten derselben nimmt die Länge der Haare allm. zu. Drüsenh. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. sehr schmal, bisw. Z. etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Hälften geteilt. Schw.-Gew. zieml. großlückig, zieml. dick; Z. annäh. gleich groß u. unregelm. gestaltet. Bisw. Z. der

obersten u. untersten Zellage palisadena. H. u. w. im Schw.-Gew. kugel. oder im Querschn. ellipt., etw. dickw. Idiobl. mit milchsaftähnlichem Inhalt.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R.
Idiobl. weitl. mit reichlicher Menge Milchsaft.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. größere, seltener kleinere, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Mesoph.: zieml. häuf. kleine Krist. Im Bast: bisw. kleine Einzelkr.

67. *Acer Lobelii* Ten.

H. E.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden Seitenr. Kutik. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gewellten Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. schmal, ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. große Sp.-Öffn. vorh.
Trich. Auf der Bl.-Unt. an den größeren Nerven meist lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., wen. dickw. u. weitl., ein- bis fünfzell., an an der Basis meist schw. erweit. Deckh. mit schw. gestrichelter Kutik. An den Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger, nur Stiel meist zweizellr.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang und schmal. Schw.-Gew. locker, meist vierschichtig.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. wie bei voriger.
Idiobl. wie bei voriger.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb. wen. zahlr., meist kleinere Einzelkr.

68. *Acer laetum* C. A. Mey. (Hohenacker, Laukoran.)

H. E.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit gebog. Seitenr. Kutik. deutl. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit zieml. stark gewellten Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. An den größeren Nerven der Bl.-Unt. papillena. bis lange, ein- bis achtzellige, zieml. dickw. u. weitl., an der Basis meist zwiebela. erweit. Deckhaare mit gestrichelter bis kleinwarziger Kutik. In den Achseln der Hauptn. sind die Haare länger, dünnw., u. ihre Kutik. ist schwächer gestrichelt. An den größeren Nerven Drüsenh. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker, meist vierschichtig.
Kleinere Gefäßb. mit dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. wie bei voriger.
Idiobl. wie bei voriger.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb. zieml. zahlr. meist kleine Einzelkr., bisw. kleine stabartige Krist. H. u. w. Drusen nur in den Hauptn.

71. *Acer platanoides* L.

Hort. botan. Erlang.

Bl. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit mehr o. wen. gebog. Seitenr. Kutik. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit zieml. stark gewellten Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zieml. zahlr.. in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. In den Achseln der größeren Nerven der Bl.-Unt. papillena. bis lange, ein- bis achtzellige, zieml. dickw. u. weitl. Deckh. Drüsenh. wie bei voriger.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. kurz u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. wie bei voriger.
Idiobl. wie bei voriger.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb. wen. zahlr., meist kleinere Einzelkr.

73. *Acer neglectum* Lange.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. sehr dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit meist schw. gebog., seltener geraden Seitenr. Kutik. schw. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis schw. gewellten, h. u. w. auch zackigen Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. größere Sp.-Öffn. vorh.
Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln einf., einzell., kurze, fast papillena. bis lange, dickw., engl., skler. Deckh. mit schw. gestrichelter Kutik. Drüsenh. wie bei voriger.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, meist vierschichtig; Z. der obersten Zellage häuf. palisadena. Relat. selten im Schw.-Gew. meist kugel., etw. dickw. Idiobl. mit milchsaftähnlichem Inhalt.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit zieml. dünn., eng- u. schw. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entw.
Idiobl. wie bei voriger.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist mittelgroße, sehr häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Zieml. zahlr. größere u. kleinere, meist sphäritena., seltener typ. Drusen u. bisw. Krist.-Aggr. Im Bast, seltener im Holz: h. u. w. kleine Einzelkr.

76. *Acer Miyabei* Maxim.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gewellten Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gewellten bis zackigen Seitenr. Die an die Sp.-Öffn. stoßenden Zellw. sind meist gerade oder nur schw. gebog. u. etw. dickw. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. zieml. schmal, ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. sehr große Sp.-Öffn. vorh.
Trich. Am ganzen Bl. ober- u. unterseits einf., einzell., kurze, fast papillena. bis lange, dickw., engl., skler., an der Basis meist schw. erweit. Deckh. Bisw., bes. an den größeren Nerven kommen auch Haare vor, die viel länger, zieml. dünnw., weitl. u. nicht skler. sind, dagegen eine gestrichelte Kutik. besitzen. Häuf. sind die Haare von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettenf. angeordnet u. am Haar etw. emporgezogen sind. Auf der Bl.-O., bes. aber d. Unt. zieml. häuf. Drüsenh. wie bei voriger.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. wen. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, drei- bis vierschichtig; Z. unregelm. gestaltet.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Nerven schw. netza. gefurcht.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. äuß. stark entwickelt, tritt schon makrosk. deutl. hervor.
Idiobl. weitl. mit zieml. reichl. Menge Milchsaft.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. wen. zahlr., meist mittelgroße u. kleinere Einzelkr. Relat. selten typ. u. sphäritena. Drusen. Im Mesoph.: zieml. zahlr. sehr kleine Krist.-Körner. Im Bast, seltener im Holz: h. u. w. kleine Einzelkr.

Sektion X. ***Campestria.***

Diese Sektion schließt sich der vorhergehenden Verwandtschaftsgruppe ziemlich eng an, doch unterscheidet sie sich von

dieser, wenn man bei der Aufstellung gemeinsamer Charakteristika für diese Sektion von *A. campestre*, dessen anatomische Struktur vollständige Übereinstimmung mit den gemeinschaftlichen Merkmalen der Sektion *Platanoidea* zeigt, überhaupt absieht, in erster Linie durch das Fehlen von Milchsaft. Was die Deckhaare betrifft, so sind hier einfache, einzellige, lange vorhanden, die an der Basis meist zusammengezogen, niemals aber deutlich erweitert sind. Die Drüsenhaare sind wie bei den Vertretern der vorhergehenden Sektion die gewöhnlichen keulenförmigen. Der meist zwei-, selten einzellreihige Stiel, der im allgemeinen aus zehn- resp. fünf, selten aus einer größeren Zahl Zellen besteht, geht aber ganz allmählich in ein dünnwandiges, vielzelliges, ellipsoidisches Köpfchen über. Die Kristallverhältnisse sind dieselben wie in der vorangehenden Verwandtschaftsgruppe, mithin vorwiegend Einzelkristalle in Begleitung der Gefäßbündel. Drusen sind sehr selten vorhanden. Bemerkenswert ist außerdem die Tendenz zur Bildung eines zweischichtigen Palisadengewebes und eines subzentrischen Blattbaues. Die Schleimverhältnisse und die Ausbildung der unteren Epidermis bilden keine einheitlichen Charakteristika. Bei einem Teil der Arten sind bisweilen die Innenwände der oberen Epidermiszellen verschleimt; niemals aber ist eine derartige Verschleimung in den unterseitigen vorhanden. Dagegen sind die Außenwände letzterer häufig verschieden papillös ausgebildet.

77. *Acer campestre* L.

Hort. botan. Erlang.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. ziemlich klein, mit geraden od. schw. gebog. Seitenr. Außenw. meist schw. vorgew. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Am ganzen Bl., bes. aber unterseits einf., einzell., papillenartig bis lange, dickw. u. zieml. engl., skler., an der Basis meist etw. erweit. Deckh. mit gestrichelter Kutik. Bisw. sind diese Haare von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettenf. angeordnet u. am Haar etw. emporgezogen sind. An den größeren Nerven dünnw., vielz., annähernd kugel. Drüsenh., die entw. sitzend u. mehr oder weniger eingesenkt oder kurz gestielt sind. Das Köpfchen ist dann meistens deutl. vom Stiele abgesetzt. Letzterer ist meist zwei-, sehr selten einzellr. u. besteht höchstens aus zehn resp. fünf flachen Z.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang und sehr schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, meist drei-, seltener vier-

schichtig; Z. der obersten u. untersten sehr häuf. palisadena. Häuf. im Schw.-Gew. zieml. große, kugel. oder im Querschnitt ellipt., etw. dickw. Idiobl. mit milchsaftähnlichem Inhalt.
Kleinere Gefäßb. mit dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt.
Idiobl. weitl., mit reichl. Menge Milchsaft.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: relat. wen. zahlr. mittelgroße Einzelkr.

77. *Acer campestre* L.
β. normale Schwerin f. *orthopteron* Masner Pax.
Masner H. E.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit schwach gewellten Seitenr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr o. wen. gebog. Seitenr.; sonst wie bei voriger.
Sp.-Öffn. wie bei voriger, nur h. u. w. große Sp.-Öffngn. vorhanden.
Trich. Deck- u. Drüsenh. wie bei voriger, nur letztere nicht eingesenkt.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. wie bei voriger, nur Kollench. etw. schwächer entwickelt.
Idiobl. wie bei voriger.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. meist mittelgr. Einzelkr. Im Pal.-Gew.: sehr häuf. sehr kleine meist stäbchenartige bis spießige Krist.

78. *Acer obtusatum* Kit.
Neapel, Tenore. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gewellten Seitenr. Kutik. deutl. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog., seltener geraden Seitenr. Bisw. Außenw. bes. über den kleineren Nerven vorgew.
Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. Bisweil. größere Sp.-Öffn. vorh.
Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt. einf., einzell., sehr lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., wen. dickw., weitl. Deckh. mit deutl. gestrichelter Kutik. Diese Haare sind so zahlr., daß sie der Bl.-Unt. ein schw. graufilziges Aussehen verleihen. An den Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr.,

meist zehnzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, meist dreischichtig; Z. sehr unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. größere, seltener kleinere, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. H. u. w. auch stäbchena. Zwillingsformen. Im Mesoph., bes. im Pal.-Gew.: zieml. häuf. sehr kleine Krist.

79. *Acer rotundilobum* Graf v. Schwerin.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gewellten Seitenr. Kutik. deutl. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr oder weniger gebog. Seitenr. Bisw. Außenw. besond. über den kleineren Nerven vorgew. Kutik. mit dünner Wachsschicht bedeckt, die der Bl.-Unt. ein helles Aussehen verleiht.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. An den Hauptn. der Bl.-Unt. nur ganz spärlich einf., einzellige, lange, zieml. dünnw. u. weitl. Deckh. In den Achseln der Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der gew. zwei-, seltener einzellr., meist zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal, h. u. w. Z. etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Z. geteilt. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig; Z. der oberen u. unteren Zellage bisw. palisadena.; h. u. w. erinnern diese Z. auch an Armpalisadenzellen.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit eng- u. weiterl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: sehr zahlr. größere u. kleinere h. u. w. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Pal.-Gew.: relat. selten sehr kleine, meist spießige Krist.

80. *Acer italum* Lauth.

Subspec. I. *variabile* Pax. Var. *opulifolium* (Vill.) Pax.

Thomas. Südl. Schweiz (Reichenbach Exsicc.) H. E.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gewellten Seitenr. Kutik. sehr deutl. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Außenw. meist subpapillös.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., sonst wie bei voriger.

Trich. Auf der Bl.-Unters. an den größeren Nerven und in deren Achseln einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., weitl., an der Basis etw. zusammeng. Deckh. mit schw. gestrichelter Kutik. An den Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger, aber nur mit zweizellr. Stiel.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig; Z. der unteren Zelllage häuf. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl., bisw. skler.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. meist größere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

80. *Acer italum* Lauth.

Subspec. I. *variabile* Pax. Var *β. opalus* (Ait.) Pax.

R. F. Hohenacker. In silvis Karabach. occidentalis. H. M.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr od. wen. stark gebog. Seitenr. Zellw. etw. dickw. Kutik. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Zellw. wie obers. etw. dickw. Außenw. subpapillös. Kutik. mit dünner Wachsschicht bedeckt, die der Bl.-Unt. ein helles Aussehen verleiht.

Sp.-Öffn. wie bei voriger.

Trich. Deckh. wie bei voriger, aber Kutik. meist glatt. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der zwei-, selten einzellr., meist zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielzell., ellips. Köpfchen über. H. u. w. ist der Stiel lang u. besteht aus einer größeren Anzahl Z.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. sehr schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, vier- bis fünfschichtig; Z. zieml. groß. Z. der obersten u. untersten Zellage bisw. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. stark, eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. größere, seltener kleinere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Selten kleinere Drusen. Im Mesoph., bes. im Pal.-Gew.: zahlr. sehr kleine kurz-stäbchenf. Krist. und Krist.-Körner. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

80. *Acer italum* Lauth.

Subspec. II. *hispanicum* (Pourr.) Pax. Var. *a. granatense* (Boiss.) Willk.

Reverchon. Sierra de Cazorla. H. M.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog., seltener geraden Seitenr. Zellw. etwas dickwand. Kutik. deutlich gestreift.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gebog. oder geraden Seitenr. Im übr. wie bei vor.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unters. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., meist zieml. dünnw., seltener etwas dickw., weitl., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. mit schwach gestrichelter Kutik. H. u. w. sind die Haare von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettenf. angeordnet u. am Haar etw. emporgezogen sind. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr., meist zehnzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, vier- bis fünfschichtig; Z. der obersten u. untersten Zellage palisadena.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist größere, seltener kleinere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast selten, im Holz: h. u. w. kleine Einzelkristalle.

80. *Acer italum* Lauth.

Subspec. III. *hyrcanum* (Fisch. et Mey.) Pax. Var. *euhyrcanum* Graf v. Schwerin f. *tomentellum* Pax. Hort. botan. Berol. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A mittelgroß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Kutik. deutl. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit meist schw. gebog., seltener geraden Seitenr. Außenw. mehr od. wen. papillös. Bes. über den größeren Nerven Papillen etw. stärker ententwickelt. Papillen meist halbkugel., seltener stumpf kegelförmig.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., sonst wie bei voriger.

Trich. An den Nerven der ganzen Bl.-Unt. einfache, einzell., sehr lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., weitl., an der Basis etw. zusammeng. Deckh. mit glatter oder schw. gestrichelter Kutik. An den Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal. Schw.-Gew. zieml. großlückig, meist dreischichtig; Z. zieml. groß. Z. der unteren Zellage häuf. palisadena.
Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. zieml. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. meist größere, seltener kleinere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgeb. Einzelkr. Zieml. selten Drusen. Im Mesoph., bes. im Pal.-Gew.: zahlr. sehr kleine kurz-stäbchenf. Krist. und Krist.-körner.

80. *Acer italum* Lauth.

Subspec. III. *hyrcanum* (Fisch. et Mey.) Pax. Var. *β Reginae Amaliae* (Orph.) Pax.

De Heldreich Herbarium. Graecum normale No. 702. Griechische Gebirge. H. M.

Bl. dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden oder schw. gebogenen Seitenr. Zellw. etw. dickerw. Kutik. gestr.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. ebenf. etw. dickw. Außenw. mehr od. wen. papillös. Papillen meist halbkugel., seltener stumpf kegelf. oder an der Spitze platt gedrückt.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln einf., einzell., längere u. kürzere, h. u. h. gewund., schlauchf., zieml. dünnw. u. weitl., an der Basis meist etw. zusammengezogene Deckh. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der zwei-, selten einzellr., meist zehn- resp. fünfzellige Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz. ellips. Köpfchen über. Selten ist der Stiel lang u. vielz.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. sehr schmal. Schw.-Gew. sehr locker, vier- bis fünfschichtig; Z. zieml. groß. Z. der obersten u. untersten Schicht häuf. palisadena.
Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.Gew.
Größere Gefäßb. mit eng- u. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. größere, seltener kleinere, von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

83. *Acer monspessulanum* M.

Hort. botan. Erlang.

Bl. dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. etw. dickw. Kutik. schw. gestr. Sehr zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. ebenf. etw. dickw. Außenw. papillös. Papillen meist halbkugel. Kutik. mit dünner Wachsschicht bedeckt, die der Bl.-Unt. ein helles Aussehen verleiht.
Sp.-Öffn. wie bei voriger.
Trich. Auf der Bl.-Unt. in den Achseln der Hauptn. zahlr. einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., wen. dickw. u. weitl., an der Basis etw. zusammeng. Deckh. An den Hauptn. Drüsenh. wie bei voriger. Selten, hauptsächlich aber in den Achseln der Hauptn., ist der Stiel etw. länger u. besteht aus einer größeren Zahl Z.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äußerst schmal. Schw.-Gew. locker, vier- bis fünfschichtig. Z. der obersten Zellage palisadena.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. wen. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. meist mittelgroße, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

84. *Acer cinerascens* Boiss.
Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. sehr dick.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit meist schw. gebog., seltener geraden Seitenr. Kutik. nur in der Nähe der Nerven schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit meist schw. gebog., seltener geraden Seitenr. Außenw. h. u. w. schw. vorgew.
Sp.-Öffn. zahlr. in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. in deren Achseln einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw. bis dünnw., weitl., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckh. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr., meist zehnzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, meist vier-, seltener dreischichtig; Z. der untersten Schicht bisw. palisadena.
Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.
Größere Gefäßb. mit relat. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl.
Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. meist größere Einzelkr. Im Pal.-Gew.: zieml. zahlr. sehr kleine, meist kurz stäbchenf. Krist. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

85. *Acer syriacum* Boiss. et Gaillardot.
var. *u. eusyriacum* Pax.
Cult. hort. Graf von Schwerin.

Bl. sehr dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr o. wen. stark gebog. Seitenr. Zellw. stark verd., bes. auffallend die äußeren u. innern. Auf dem Querschn. erscheinen sie weiß und sind stark lichtbrechend. Zellumen relat. klein. Kutik. leistenf. zwischen die Seitenw. einsp.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Zellw. wie oben stark verd.

Sp.-Öffn. sehr zahlr.; im übrigen wie bei voriger.

Trich. Ausgew. Bl. fast kahl. An jüngeren zieml. spärlich auf der Bl.-Unters. in den Achseln der Hauptn. Deckh. wie bei voriger. Bes. oberseits häuf. Drüsenh. wie bei voriger. H. u. w. ist der Stiel nur einzellr. o. mehr als zweizellr.

Mesoph. subzentrisch. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, meist zweischichtig, Z. zieml. groß. Unterste Zellage des Mesoph. nicht typ. entwickeltes Pal.-Gew.: Z. kurz u. zieml. schmal, häuf. sog. konjug. Pal.-Z. bildend, die nach der unteren Ep. zu bisw. fuß- resp. schw. sockelartig erweit. sind.

Kleine Gefäßb. mit stark verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. stark., eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Idiobl. sehr wen. weitl.

Oxal. Kalk. In Begl. der Gefäßb. zahlr., meist mittelgroße Einzelkr.

86. *Acer orientale* L.

Griechenland. H. M.

Bl. sehr dick u. äuß. zahlr. von kleinen Nerven durchzogen.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schwach gewellten Seitenr. Zellw. zieml. dickw., bes. die Außenw., die schw. kutikularisiert sind. Z. relat. häuf. durch je eine dünnere, gerade Vertikalw. geteilt.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, bisw. auch ziemlich groß, mit geraden oder schw. geb. Seitenr. Zellw. ebenf. etw. dickw.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der gew. zwei-, selten einzellr., meist zehn- resp. fünfzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. zweischichtig: Z. der oberen Schicht sehr lang und äuß. schmal, zieml. häuf. Z. etw. breiter u. durch Horinzontalw. in je zwei Hälften geteilt. Z. der unteren Schicht zieml. kurz u. etw. breiter. Schw.-Gew. zieml. locker, vier- bis fünfschichtig; Z. nicht sehr groß u. unregelm. gestaltet. Z. der untersten Zellschicht bisw. schw. palisadena.

Kleine Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. wie bei voriger.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. große, seltener kleinere Einzelkr. Im Bast: h. u. w. kleine Einzelkr.

Sektion XI. *Macrantha.*

Von sämtlichen Sektionen zeigen nicht zwei eine so große Übereinstimmung im anatomischen Bau als wie *Macrantha* und *Indivisa*, die noch um so auffallender ist, als sie sich auf viele, im allgemeinen sehr wechselnde Strukturverhältnisse erstreckt, was ich schon gelegentlich der Besprechung der Sektion *Indivisa* bemerkt habe. Zu den beiden Sektionen gemeinsamen Merkmalen gehören vor allem das Fehlen von Deckhaaren bei den meisten Arten und die starke Entwicklung der Drüsenhaare, die auch hier im allgemeinen aus langen, einzelreihigen, vielzelligen Haargebilden bestehen oder sich leicht von diesen ableiten lassen. Hiervon macht nur *A. parviflorum* mit seinen zweiarmigen, kurz gestielten Haaren eine bemerkenswerte Ausnahme, gerade so wie *A. distylum* in der Sektion *Indivisa*. Als weitere beiden Verwandtschaftsgruppen zukommende Charakteristika sind namhaft zu machen die Kristallverhältnisse, das häufige Vorkommen der Verschleimung in der ober- wie der unterseitigen Epidermis (Ausnahme *A. parviflorum*); ferner die nicht papillöse Ausbildung der unteren Epidermis, das Fehlen von Milchsaft und die bei den meisten Arten vorkommenden weitlumigen Idioblasten des Bastes. Auf die eigenartige Kutikularfaltung der Blattunterseiten sowie auf die häufig vorkommende unregelmäßige Verteilung der Stomata habe ich schon bei Besprechung der Sektion *Indivisa* hingewiesen. Unterschieden sind die Vertreter von *Macrantha* gegenüber letzterer hauptsächlich durch die stärkere Ausbildung des die größeren Gefäßbündel umgebenden Sklerenchyms, welches hier stets — denn *A. tegmentosum* ist des nicht einwandsfreien Materials wegen bei Entscheidung dieser Frage auszuschließen — zu einem, wenn auch im Vergleich zu anderen Sektionsarten dünnen Sklerenchymmantel führt. Schließlich ist noch bemerkenswert die bei allen Arten, außer *A. parviflorum*, vorkommende mehr oder weniger starke Entwicklung des Kollenchymgewebes, welches sich auf der Blattoberseite an das Sklerenchym anschließt.

87. *Acer pectinatum* Wall.[1])

Untersucht wurden zwei Materialien (Fruchtexemplare) des H. B.: G. A. Gammie. Sikkim und Hooker fil. et Thomson.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. ziėml. groß, mit geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. mehr o. wen. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Die an die Stomate stoßenden Zellw. sind meist etw. dickw. Kutik. schw. gestr., u. zw. gehen diese Ku-

[1]) Siehe hierüber die systematischen Bemerkungen am Schlusse des allgemeinen Teils.

tikularfalten im allg. strahlenf. von den Sp.-Öffn. aus. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. H. u. w. größere Sp.-Öffn. vorh.

Trich. Auf der Bl.-Unters. in den Achseln der Hauptn. meist äuß. lange, vielz. Drüsenh. Fast stets sind diese einzellr.; h. u. w. jedoch an der Basis mehrzellr. Im allg. sind die Z. am Grunde flach u. zieml. dickw.; nach dem apikalen Ende zu werden sie dünnw. u. sind in der Längsrichtung des Haares etw. gestreckt. An den Hauptnerven der Bl.-Ob. vereinz. Drüsenh., die an die gewöhnlichen keulenf. erinnern. Der ein- oder zweizellr., vielz. Stiel geht ganz allm. in ein langestrecktes, vielz., dünnw. Köpfchen über. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, meist fünfschichtig; Z. zieml. flach.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dünnw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. dünn., weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. sehr stark entwickelt, tritt schon makrosk. deutl. hervor. Idiobl. auff. weitl.

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew. h. u. w. in bes. Krist.-I.: vorw. zieml. zahlr. größere Drusen. In Begl. der Gefäßb.: äuß. selten typ. u. sphäritena. Drusen u. Einzelkr.

87. *Acer pectinatum* Wall.

King's Collector, Sikkim Himalaya. H. B. Blütenexemplar.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden Seitenr. Kutik. gekörnelt. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gebog. Seitenr. Kutik. bisw. um die Sp.-Öffn. herum schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. H. u. w. größere Sp.-Öffn. vorh.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt., bes. an den Nerven, meist lange, vielz., h. u. h. gebog. Drüsenhaare und Drüsenzotten. Meist sind sie an der Basis mehrzellreihig u. werden nach der Spitze zu allm. einzellr. Häufig sind sie auch vollständig einzellr. Im allg. sind die Z. an der Basis dickw. u. zieml. klein; nach dem apikalen Ende zu werden sie dünnw., größer u. sind meist etw. in der Längsrichtung des Haares gestreckt. Teils sind die Zellen zylindrisch, teils schw. tonnenf. erweit.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker, meist fünfschichtig.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dünnw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. ohne Skler.-R. (Höchstwahrscheinlich noch nicht entwickelt.)

Oxals. Kalk. Im Schw.-Gew., bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. sehr zahlr. Drusen. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. typ. bisw. auch sphäritena. Drusen.

88. *Acer capillipes* Maxim.

Japan. H. M. Blütenexemplar.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr o. wen. stark gebog. Seitenr. Kutik. sehr stark gefaltet. Diese Kutikularfalten erscheinen geschlängelt u. verlaufen im allg. sehr unregelm., nur über den Nerven sind sie mit diesen annäh. parallel gerichtet. Um die Stomata herum sind sie bes. stark entwickelt u. gehen von diesen häuf. strahlenf. aus. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. wie bei voriger, nur keine größeren vorh.

Trich. An den größeren Nerven u. in deren Achseln relat. zieml. kleine einzellr., wenigzellige, meist fünf- oder sechszell. Drüsenh. Die Basal-Z. sind zieml. klein, annäh. kugel. u. dickw.; nach dem apikalen Ende zu werden die Z. größer, dünnw., sind in der Längsrichtung des Haares etw. gestreckt u. meist schw. tonnenf. erweit. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. subzentrisch, aus vier Zellagen bestehend. Z. mit Ausnahme der untersten Schicht typ. Pal.-Z., u. zw. nimmt die Länge der Z. von der oberen Ep. an von Zellage zu Zellage ab. Z. der obersten Schicht lang u. zieml. schmal, Z. der untersten annäh. isodiam. Längsw. der Z. der beiden mittleren Zellagen meist schw. gewellt. Relat. sehr kleine Interzell.

Kleine Gefäßb. mit dickw., z. T. stark verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. Im Mesoph., h. u. w. in bes. Krist.-I.: vorw. ziem. häuf. größere Drusen, selten größere, von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. In Begleit. der Gefäßb.: sehr selten kleine Drusen u. Einzelkr.

89. *Acer tegmentosum* Maxim.

Radde. Amurgebirge. H. M.

Untersuchtes Material war noch nicht vollständig entwickelt, da es nur ganz junge Früchte besaß; es ist daher bei dieser Art das Vorhandensein von Sklerenchym in Begleitung der größeren Gefäßbündel nicht ausgeschlossen.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. u. unregelm. eingedrückt, sodaß sie auf dem Querschn. wellig erscheinen. Kutik. sehr deutl. gestr., bes. in der Nähe der Ep.-Seitenw. Die Kutikularfalten verlaufen meist in der Richtung der größeren Nerven. Bisw. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden, seltener schw. gebog. Seitenr. Kutik. sehr stark gefaltet. Kutikularfalten wie bei voriger, doch umgeben sie die Stomata meist kreisf. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. groß u. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. Zieml. häuf. relat. sehr große Sp.-Öffn. vorh.

Trich. An den größeren Nerven lange, einzellr., vielz. Drüsenh. An der Basis sind die Z. klein u. dickw., nach der Spitze zu werden sie allm. größer, dünnw. u. sind in Längsrichtung des Haares meist etw. gestreckt. Deckh. nicht beobachtet.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. schmal, bisw. etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Hälften geteilt. Schw.-Gew. großlückig, meist vier-, seltener dreischichtig; Z. unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. ohne Skler. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. sehr weitl.

Oxals. Kalk. Im Mesoph., bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. sehr zahlr. größere u. kleinere Drusen, seltener kleinere Einzelkr. u. Krist.-Aggr. In Begl. der Gefäßb.: ziemlich selten Drusen, selten Einzelkr. u. Krist.-Aggr. Im Bast: h. u. w. Drusen u. Einzelkr.

90. *Acer pennsylvanicum* L.

Hort. botan. Erlang. H. E.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. teils fein gekörnelt, teils schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gebog. Seitenr.; im Querschn. zieml. hoch. Außenw. bisw. schw. vorgew. Kutik. zieml. stark gefaltet, bes. um die Stomata, von denen die Kutikularfalten meist strahlenf. ausgehen, oder die sie kreisf. umgeben. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus II. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Drüsenh. wie bei voriger, nur sind die einzelnen Z. meist schw. tonnenf. erweit., selten zylindrisch. Deckh. nicht beobachtet.

Mosoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. äuß. lang u. schmal, bisw. etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Hälften geteilt. Längsw. h. u. w. schw. gewellt. Schw.-Gew. sehr

locker, meist vier-, seltener dreischichtig; Z. unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. mit dünnw. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Äuß. zahlr. Krist.-bildung. Im Mesoph., bes. im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. zieml. zahlr. große bis kleine Drusen, zieml. selten größere u. kleinere Einzelkr. Im Pal.-Gew.: zieml. häuf. Krist.-I. mit einem oder mehreren meist stäbchenf. Einzelkr., die mit ihrer Hauptachse senkrecht zur Bl.-fläche stehen. Häuf. enthalten diese Krist.-I. außerdem noch kleine Krist.-Aggr. u. Drusen. In Begl. der Gefäßb.: äuß. zahlr. große u. kleinere typ., bisw. auch sphäritena. Drusen, seltener meist mittelgroße Einzelkr. Im Bast: relat. häuf. Drusen.

91. *Acer rufinerve* Sieb. et Zucc.

Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. teils fein gekörnelt, teils schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit gebog. Seitenr. Kutik. schw. gestr. Kutikularfalten wie bei voriger. Zahlr. Z. mit verschl. Innen.M.

Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Quersch. vom Typus II. Eisod. stark verd. Die Sp.-Öffn. sind auf der Ep. unregelm. verteilt u. stehen meist in größeren Gruppen beisammen.

Trich. wie bei voriger.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. von gew. Breite. Schw.-Gew. locker, drei- bis vierschichtig; Z. zieml. flach u. parallel zur Bl.-Fl. etw. gestreckt.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit dünn., relat. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. zieml. stark entwickelt. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Äuß. zahlr. Krist.-bildung. Im Mesoph., bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. zahlr. große, seltener kleinere, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene typ. bisw. auch sphäritena. Drusen, seltener in bes. Krist.-I. große Einzelkr., die mit ihrer Hauptachse senkrecht zur Bl.-fläche stehen. Außerdem zieml. zahlr. sehr kleine Krist., weniger häuf. größere Einzelkr., die bisw. lang- bis kurz-stäbchenf. sind. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. größere u. kleinere typ. häuf. auch sphäritena. Drusen, seltener gew. u. kurz-stäbchenf. Einzelkr. sowie Krist.-körner.

92. *Acer parviflorum* Franch. et Sav.
Japan. H. P.

Bl. zieml. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit mehr o. wen. stark gebog. Seitenr. Kutik. unterbrochen gestr.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit schw. gewellten Seitenr.
Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.
Trich. An der ganzen Bl.-fläche, bes. unterseits zieml. zahlr. zweiarmige, wahrscheinlich Drüsenh. mit kurzem, ein- bis fünf-, meist aber dreizell. Stiel u. gleicharmiger, langer, weitl. u. dünnw., wagerechter Endzelle. In den Achseln der Hauptn. sehr spärl. kurze bis papillena., ein- oder zweizell., zieml. dickw. u. zieml. weitl. Deckh.
Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. zieml. schmal, h. u. w. Z. breit u. durch Horizontalw. in je zwei Hälften geteilt. Schw.-Gew. sehr locker, meist dreischichtig; Z. zieml. flach.
Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.
Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl.
Oxals. Kalk. Relat. arm an Krist. Im Schw.-Gew.: h. u. w. mittelgroße u. kleinere Drusen. In Begl. der Gefäßb.: zieml. selten mittelgroße Drusen, selten Einzelkr. Im Bast: bisw. kleine Drusen.

95. *Acer micranthum* Sieb. et Zucc.
Maximowicz. Japan H. M. Blütenexemplar.

Bl. zieml. dünn.
Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. meist zieml. groß, mit schw. gebog. Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.
Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gebog. bis schw. gewellten bisw. auch zackigen Seitenr. Kutik. sehr schw. gestr. Die Kutikularfalten umgeben die Stomata entw. kreisf. oder gehen von diesen strahlenf. aus. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M. Kutik. mit dünn. Wachsschicht bedeckt.
Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. Die Sp.-Öffn. sind auf der Ep. unregelm. verteilt u. stehen meist in größeren Gruppen beisammen.
Trich. Auf der Bl.-Unt. nur in den Achseln der Hauptn. zahlr. lange, einzellr., vielz. Drüsenh. Die Z. dieser sind alle untereinander annäh. gleich groß u. relat. klein; ihr Längsdurchmesser ist fast gleich ihrem Querdurchmesser, sie sind zylindrisch, seltener schw. tonnenf. erweit. Die Basal-Z. sind etw. dickw.; nach dem apikalen Ende zu werden die Z. dünnw. An den Hauptn. sehr spärl. kleine, dicke, annäh. wurstförmige, an der Spitze abgerundete, relat. dickw. u. sehr weitl. Deckh., die ein- bis dreizell. sind.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. sehr locker, drei- bis vierschichtig; Z. sehr unregelm. gestaltet, aber flach u. parallel zur Bl.-fläche zieml. lang gestreckt.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. dünn., relat. weitl. Skler. Obers. Kollench. äuß. stark entwickelt, tritt schon makrosk. stark hervor. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. Meist im Schw.-Gew., seltener im Pal.-Gew., bisw. in bes. Krist.-I.: vorw. große u. kleinere typ. bisw. auch sphäritena. Drusen. In Begl. der Gefäßb.: sehr selten typ. u. sphäritena. Drusen sowie Einzelkr.

96. *Acer Tschonoskii* Maxim.

Abbé U. Faurie Nr. 2315. Japan. H. B.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Außenw. schw. vorgew. Kutik. gestrichelt, nur über den Nerven in der Richtung derselben deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. schw. gestr. Kutikularfalten wie bei voriger. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. sehr zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den Hauptn. u. bes. in deren Achseln meist äuß. lange vielz. Drüsenh. von sehr verschiedener Gestalt. Teils sind sie einzellr., teils mehrzellr. u. bisw. zottena. Im allg. sind sie an der Basis mehrzellr. u. werden nach dem apikalen Ende zu allm. einzellr. Nicht selten kommt es vor, daß sich ein Teil des Haares wieder schw. erweit. u. mehrzellr. wird; bisw. schließt auch das Haar mit einem langgestreckten, vielz. Köpfchen ab. Die Basal-Z. sind stark verdickt u. verkorkt; nach der Spitze zu werden die Z. meist dünnw. u. sind im allg. etw. in der Längsrichtung des Haares gestreckt.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. zieml. schmal. Schw.-Gew. locker; vierschichtig; Z. zieml. flach u. annäh. gleich groß.

Kleinere Gefäßb. mit dünnw. Begl.-Gew. Bl.-Ob. im Verl. der klein. Gefäßb. schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit sehr dünn., weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. äuß. stark entwickelt, tritt schon makrosk. deutl. hervor. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. Im Mesoph.: vorw. zahlr. meist größere typ., häuf. auch sphäritena. Drusen, selten größere Einzelkr. Zieml. häuf. sehr kleine meist spießige Krist. und Krist.-körner. In Begl. der Gefäßb.: wen. zahlr. typ. u. sphäritena. Drusen, zieml. selten größere u. kleinere Einzelkr. Im Bast: h. u. w. kleine Drusen.

Sektion XII. *Lithocarpa.*

Für diese Sektion ist ganz besonders hervorzuheben, daß hinsichtlich der Milchsaft- sowie Kristallverhältnisse bei den einzelnen Arten große Verschiedenheiten obwalten. Durch das Vorhandensein von Milchsaft in weitlumigen Zellen des Bastes der größeren Gefäßbündel sind nur drei Arten ausgezeichnet. Was die Abscheidung des oxalsauren Kalkes betrifft, so sind bei den ersten vier von mir untersuchten Arten in Begleitung der Gefäßbündel vorwiegend Einzelkristalle vorhanden, während Drusen überhaupt nur äußerst selten vorkommen, bei den beiden letzten Arten dagegen vorwiegend Drusen, die sehr häufig auch sphäritenartige Struktur besitzen. Einzelkristalle sind nur sehr selten vorhanden. Bemerkenswert ist noch, daß bei den beiden letzten Arten außerdem ziemlich häufig Drusen im Schwammgewebe angetroffen werden.

Als allen Vertretern dieser Sektion gemeinsame Charakteristika sind anzuführen die Beschaffenheit der Trichome, die nichtpapillöse Ausbildung der unteren Epidermis und, mit Ausnahme von *A. argutum*, das Fehlen verschleimter Epidermiszellen. Die Deckhaare sind, abgesehen von einigen wenigen bei *A. argutum*, die mehrzellig sind, einfach, einzellig, meist starr und niemals an der Basis zusammengezogen. Die Drüsenhaare sind die gewöhnlichen keulenförmigen mit ein-, sehr selten zweizellreihigem Stiel und dünnwandigem, vielzelligem Köpfchen. Der Stiel ist hier aber ziemlich häufig länger als gewöhnlich und vielzellig.

98. *Acer villosum* Wall.

Himalaya. Herbar. Zuccarinii. H. M.

Bl. zieml. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. sehr klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Sämtl. Außenw. deutl. vorgew. Außen- u. Seitenw. erscheinen auf dem Querschn. U-förmig stark verdickt u. sind kutikularisiert.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Zieml. häuf. Z. mit gerbstoffartigem Inhalt, der im trocknen Bl. gelbbraun erscheint u., mit Eisenchloridlösung behandelt, schwarz wird. Diese Idiobl. befinden sich in der Ep. entw. vereinzelt oder zu mehreren beisammen. Auf gebleichten Schnitten erscheinen die Zellw. zieml. stark lichtbrechend u. sind wahrscheinlich sehr schw. verkorkt, da sie sich mit Jodlösung gelblich färben. Zwar lösen sie sich auf Zusatz von konz. Schwefelsäure ohne wahrnehmbaren Rückstand auf, doch dauert der Zerfall sehr viel länger als bei den gew. Ep.-Z.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der ganz. Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, zieml. starre, mehr o. wen. dickw. u. zieml. engl., skler.

Deckh. mit gestrichelter Kutikula. In den Achseln der Hauptn. sind sie weniger dickw. Die Haare sind so zahlr., daß die Bl.-Unt. schw. filzig erscheint. Auf der ganz. Bl.-Unt. zieml. häuf. annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist siebenz. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. oder kugel. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal. Schw.-Gew. zieml. locker, meist vierschichtig; Z. der obersten Zellage sehr häuf. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt. Idiobl. wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist mittelgroße, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.; selten Krist.-Aggr. Im Mesoph.: zieml. häuf. sehr kleine Krist. Im Bast, seltener im Holz: bisw. kleine Einzelkr.

99. *Acer Thomsonii* Miq.

Griffith Nr. 928/1. Osthimalaya. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Außenw. meist schw. vorgew.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Außenw. schw. vorgew.

Sp.-Öffn. wen. zahlr., im übrigen wie bei voriger.

Trich. An den Hauptn. der Bl.-Unt. nur ganz vereinzelt einf., einzell., zieml. lange, starre, sehr dickw. u. engl., skler. Deckh. Auf dem ganz. Bl., bes. aber auf der Unt. meist zieml. lange, annäh. keulenf. Drüsenh.; der einzellr., vielz. Stiel geht ganz allm. in ein langgestrecktes, nicht sehr vielz., dünnw. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. kurz u. von gew. Breite. Längsw. häuf. schw. gewellt. Schw.-Gew. locker, vier- bis fünfschichtig; Z. unregelm. gestaltet mit Ausnahme der obersten Zellage. Die Z. dieser bisw. palisadena.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl. Skler.-R.

Idiobl. weitl., mit reichlicher Menge Milchsaft.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. größere u. kleinere Einzelkr., seltener Krist.-Aggr.

102. *Acer diabolicum* Blume.

Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit mehr o. wen. stark gebog.

Seitenr. Außenw. bes. über den kleineren Nerven deutl. vorgew. Kutik. fein gekörnelt.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit stark gewellten Seitenr.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Springen häufig etw. vor.

Trich. Ober-, bes. aber unterseits einf., einzell., lange u. kürzere, starre, dickw. u. engl., skler. Deckh. mit mehr o. wen. deutl. gestrichelter Kutik. In den Achseln der größeren Nerven sind die Haare meist länger, breiter u. mehr o. wen. dünnw. Die Basis der Haare ist sehr häufig von bes. Nebenz. umgeben, die meist kleiner, etw. dickw., rosettenf. angeordnet u. am Haar etw. emporgezogen sind. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., bisw. fünfzell., meist aber aus einer größeren Anzahl Z. bestehende, häuf. gekrümmte Stiel geht ganz allm. in ein dünnw. vielz., längliches Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Schw.-Gew. sehr locker, meist vierschichtig; Z. der obersten Zellage zieml. groß.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Obers. Kollench. etw. stärker als gew. entwickelt.

Idiobl. wie bei voriger mit Milchsaft.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. meist größere, seltener kleinere, bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr., seltener Krist.-Aggr. Im Mesoph.: zieml. zahlr. sehr kleine meist spindelf. Krist. Im Holz: h. u. w. größere Drusen und bisw. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.

103. *Acer purpurascens* Franch. et Sav.

Japan. H. P.

Bl. dick.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Zellw. etw. dickw. Außenw. sehr schw. vorgew. Kutik. dick u. springt sehr deutl. leistenf. zwischen die Seitenwände ein.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein bis groß von sehr unregelm. Gestalt, mit meist gebog. Seitenr.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus IV. Eisod. zieml. stark verd.

Trich. Auf der ganz. Bl.-Unt. einf., einzell., lange bis kurze, zieml. starre, dickw. u. zieml. engl., skler., an der Basis bisw. schw. erweit. Deckh., die h. u. w. von bes. Nebenz. wie bei voriger umgeben sind. An den Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh.; der einzellr., meist siebenzell. Stiel, der bisw. aber auch aus einer größeren Zahl Z. besteht, geht ganz allm. in ein langgestrecktes, dünnw., vielz. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. zieml. schmal, h. u. w. etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Hälften geteilt. Längsw. meist schw. gewellt. Schw.-Gew. locker, vier- bis fünfschichtig; Z. sehr unregelm. gestaltet.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. wie bei voriger.

Idiobl. wie bei voriger mit Milchsaft.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr. mittelgroße bis sehr kleine Einzelkr. Im Bast: selten kleine Einzelkr.

104. *Acer barbinerve* Maxim.

Maximowicz. Mandshuria austro-orientalis. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gebog. bis schw. gewellten Seitenr. Kutik. gestr.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit zieml. stark gewellten Seitenr.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. zieml. klein, ellipt., im Querschn. vom Typus I. Eisod. zieml. stark verd. Bisw. auch auf der Bl.-Ob. in der Nähe der größeren Nerven etw. größere Sp.-Öffn.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Ob., bes. aber Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, meist schw. säbela. gekrümmte, fast bis zum Schwinden des Lumens stark verdickte, skler., an der Basis zwiebela. erweiterte Deckh. mit deutl. gestrichelter bis kleinwarziger Kutik. An den größeren Nerven u. in den Achseln derselben sind die Haare viel länger, breiter u. mehr o. wen. dünnw. Bisw. sind die Haare von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettenf. angeordnet u. am Haar etw. emporgezogen sind. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der meist zwei-, seltener einzellr., gew. zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. zieml. kurz u. zieml. breit. Längsw. häuf. schw. gewellt. Schw.-Gew. zieml. dicht, drei- bis vierschichtig; Z. der obersten Zellage etw. größer.

Kleinere Gefäßb. mit etw. dickw., doch weitl. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. mit dünn., zieml. weitl. Skler.-R. Idiobl. zieml. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. kleine u. große typ., häuf. auch sphäritena. Drusen, selten kleinere Einzelkr. Im Schw.-Gew. bisw. in bes. Krist.-I.: zieml. häuf. meist große, seltener kleinere typ., h. u. w. auch sphäritena. Drusen; zieml. selten größere, von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Im Bast: bisw. kleine Drusen.

105. *Acer argutum* Maxim.
Maximowicz. Japan. H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Kutik. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit zieml. stark gebog. Seitenr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Sp.-Öffn. zahlr., im übrigen wie bei voriger. Bisw. kommen auch große Sp.-Öffn. vor.

Trich. An den größeren Nerven der Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, wen. dickw., bisw. zieml. dünnw. u. weitl. Deckh. mit bisw. schw. gestrichelter Kutik. In den Achseln der Hauptn. nur h. u. w. sehr lange, relat. dünnw. u. sehr weitl. mehrzellige (bis fünfzell.) Deckh. mit deutl. gestrichelter Kutik. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der einzellr., meist fünf-, seltener vielz. Stiel geht allm. in ein längliches. dünnw., vielz. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. von gew. Länge u. Breite. Längsw. häuf. schw. gewellt. Schw.-Gew. zieml. dicht, meist vierschichtig; Z. der obersten Zellage etw. größer.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl. Begl.-Gew. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Gefäßb. schw. netza. gefurcht.

Größere Gefäßb. mit zieml. weitl.-Skler.-R. Obers. Kollench. äuß. stark entwickelt, tritt schon makrosk. stark hervor. Idiobl. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. sehr zahlr. meist große sphäritena., seltener typ. Drusen. Im Schw.-Gew. in bes. Krist.-I.: zieml. häuf. meist sehr große Drusen. Im Bast, seltener im Holz: bisw. kleine Drusen.

Sektion XIII. *Saccharina.*

Die Strukturverhältnisse der Arten dieser Sektion sind relativ sehr einheitliche. Die Deckhaare sind einfach, einzellig; die Drüsenhaare die gewöhnlichen keulenförmigen mit meist zwei-, selten einzellreihigem, im allgemeinen zehn- resp. fünfzelligem Stiel und vielzelligem, dünnwandigem Köpfchen. In Begleitung der Gefäßbündel sind vorwiegend Einzelkristalle, dagegen Drusen äußerst selten vorhanden. Als weitere Charakteristika sind anzuführen das meist zahlreiche Vorkommen von Verschleimung in der oberseitigen Epidermis und die mehr oder weniger deutliche Verwölbung der unteren Epidermiszellaußenwände. Milchsaft kommt nicht vor.

107. *Acer grandidentatum* Mutt.

Cult. hort. Graf v. Schwerin.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gewellten Seitenr. Zellw. etw. dickw., bes. Außen- u. Innenw. Außenw. schw. vorgew. Kutik. deutl. gestr. H. u. w. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit gebog. bis schw. gewellt., h. u. w. zackigen Seitenr. Zellw. wie oberseits etw. dickw. Außenw. schw. vorgew. Kutik. mit dünn. Wachsschicht bedeckt. Diese verleiht der Bl.-Unt. ein helles Aussehen.

Sp.-Öffn. zieml. zahlr., in der Fl.-A. annäh. kreisr., im Querschn. vom Typus III. Eisod. zieml. stark verd. Die Sp.-Öffn. springen häuf. etw. vor.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, starre, zieml. dickw. u. engl., skler., an der Basis häuf. schw. erweiterte Deckh. mit bisw. schw. gestrichelter Kutik. Diese Haare sind so zahlr., daß die Bl.-Unters. schw. filzig erscheint. An den Hauptn. annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr., meist zehnzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, drei- bis vierschichtig; Z. unregelm. gestaltet.

Kleine Gefäßb. mit zieml. dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew. Bl.-Ob. im Verl. der kleineren Gefäßb. schw. netza. gefurcht.

Gröss. Gefäßb. mit zieml. stark., eng- u. etw. weitl. Skler.R. Idiobl. weitl., bisw. skler.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zieml. zahlr. kleinere Einzelkr. Im Pal.-Gew.: äuß. zahlr., sehr kleine, meist kurzstäbchenf. Krist.

108. *Acer saccharum* Marshall.

var. *γ nigrum* (Michx. f.) Britton.

A. Gattinger. Alant. Nordamerika (Curtiss. No. 497*) H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Bisw. Kutik. schw. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen.-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden oder schw. gebog. Seitenr. Außenw. subpapillös.

Sp.-Öffn. zahlr., in der Fl.-A. klein; im übrigen wie bei voriger.

Trich. Auf der Bl.-Unt. an den größeren Nerven u. in deren Achseln einf., einzell., lange, h. u. h. gewundene, schlauchf., zieml. dickw., doch weitl., bisw. skler., an der Basis meist etw. zusammeng. Deckhaare. Seltener sind die Haare dünnwandiger, etw. breiter u. haben eine gestrichelte Kutik.

An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der meist zwei-, selten einzellr., gew. vielz. Stiel geht ganz allm. in ein etw. langgestrecktes, dünnw., vielz. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. lang u. äuß. schmal, selten etw. breiter u. durch Horizontalw. in je zwei Hälften geteilt. Schw.-Gew. sehr locker, dreischichtig; Z. der unteren Zellage häuf. konjugiertes Pal.-Gew. bildend.

Kleinere Gefäßb. mit dickw., z. T. verholzt., doch weitl., typ. Begl.-Gew.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl. sehr wen. weitl.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zahlr. größere u. kleinere, häuf. von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr. Selten typ. u. sphäritena. Drusen u. Krist.-Kongl.

109. *Acer floridanum* (Chapm.) Pax.

(Curtiss. No. 497*) Florida H. M.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. mittelgroß, mit geraden Seitenr. Kutik. deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen.-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. klein, mit geraden Seitenr. Außenw. subpapillös, über den kleineren Nerven papillös. Papillen meist halbkugel. selten stumpf kegelf.

Sp.-Öffn. wie bei voriger.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unt. einf., einzell., lange u. kürzere, meist h. u. h. gewundene, zieml. dickw. u. zieml. engl., skler., an der Basis meist schw. erweit. Deckh. Bisw. sind diese von bes. Nebenz. umgeben, die etw. dickw., rosettenf. angeordnet u. am Haar etw. emporgezogen sind. An den größeren Nerven annäh. keulenf. Drüsenh. Der meist zwei-, seltener einzellr., gew. zehn- resp. fünfzell. Stiel geht allm. in ein dünnw., vielz., ellips. Köpfchen über.

Mesoph. bifazial. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. äuß. schmal. Schw.-Gew. sehr locker, drei- bis vierschichtig.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. mit eng- u. etw. weitl. Skler.-R. Idiobl. weitl., bisw. skler.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: zahlr., meist mittelgroße Einzelkr. Im Bast u. Holz: h. u. w. kleine Einzelkr.

110. *Acer leucoderme* Small.

Cult. hort. Graf von Schwerin.

Bl. von mittlerer Dicke.

Ob. Epid. Z. in der Fl.-A. groß, mit gewellten Seitenr. Kutik. sehr deutl. gestr. Zahlr. Z. mit verschl. Innen-M.

Unt. Epid. Z. in der Fl.-A. zieml. groß, mit schw. gewellten Seitenr. Außenw. h. u. w. schwach vorgew.

Spalt.-Öffn. wie bei voriger.

Trich. Auf der ganzen Bl.-Unters., aber nicht sehr häuf., einf., einzell., kurze u. längere, starre, dickw. u. zieml. engl.,

skler. Deckh. mit gestrichelter Kutik. An den Hauptn., bes. auf der Bl.-Ob. annäh. keulenf. Drüsenh. Der zweizellr., meist zehnzell. Stiel geht ganz allm. in ein dünnw., vielz., ellips. bis kugelf. Köpfchen über. Zieml. selten ist der Stiel nur ein- oder mehr als zweizellr.; bisw. ist er auch länger u. vielzelliger.

Mesoph. bifazal. Pal.-Gew. einschichtig; Z. sehr lang u. schmal. Schw.-Gew. locker, meist dreischichtig; Z. zieml. groß, werden aber von Zellage zu Zellage etw. kleiner.

Kleinere Gefäßb. wie bei voriger.

Größere Gefäßb. wie bei voriger. Idiobl zieml. weitl., bisw. skler.

Oxals. Kalk. In Begl. der Gefäßb.: vorw. zieml. zahlr. mittelgroße u. kleinere, bisweilen von kleinen Krist.-M. umgebene Einzelkr.; zieml. selten Krist.-Aggr. Im Bast, seltener im Holz: h. u. w. kleine Einzelkr.

Druck von Gebauer-Schwetschke Druckerei u. Verlag m. b. H., Halle a. S.

Verzeichnis der untersuchten Arten.

	Seite
Acer acuminatum	48
„ argutum	106
„ barbinerve	105
„ Boscii	45
„ caesium	47
„ californicum	79
„ Campbellii	55
„ campestre	87
„ capillipes	97
„ carpinifolium	69
„ cinerascens	93
„ circinatum	61
„ circumlobatum	59
„ cissifolium	62
„ crataegifolium	73
„ creticum	46
„ Davidii	71
„ diabolicum	103
„ distylum	70
„ Drummondii	76
„ Duretti	47
„ erianthum	55
„ floridanum	108
„ ginnala	44
„ glabrum	81
„ grandidentatum	107
„ griseum	64
„ Heldreichii	51
„ Hookeri	71
„ hybridum	46
„ insigne	50
„ italum	89
„ japonicum	58
„ laetum	84
„ laevigatum	67
„ laxiflorum	72
„ leucoderme	108
„ Lobelii	84
„ macrophyllum	53
„ mandschuricum	63
„ mexicanum	80
„ micranthum	100
„ Miyabei	86

	Seite
Acer monspessulanum	92
„ neglectum	85
„ Negundo	79
„ nikoense	64
„ niveum	65
„ oblongum	66
„ obtusatum	88
„ Oliverianum	54
„ orientale	94
„ palmatum	60
„ parviflorum	100
„ pectinatum	95
„ pennsylvanicum	98
„ pictum	83
„ platanoides	85
„ pseudo-platanus	53
„ purpurascens	104
„ ramosum	57
„ rotundilobum	89
„ rubrum	75
„ rufinerve	99
„ saccharinum	78
„ saccharum	107
„ Schwerinii	67
„ sericeum	56
„ Sieboldianum	60
„ sikkimense	69
„ sinense	56
„ spicatum	52
„ sutchuense	62
„ syriacum	93
„ tataricum	43
„ tegmentosum	97
„ Thomsonii	103
„ tomentosum	77
„ Trautvetteri	51
„ trifidum	43
„ trinerve	44
„ truncatum	82
„ Tschonoskii	101
„ Veitchii	74
„ villosum	102

Lebenslauf.

Geboren am 4. Februar 1876 zu Strasburg U./M. als Sohn des Maurermeisters Eduard Warsow und seiner Ehefrau Elise, geb. de la Barre, protestantischer Konfession, besuchte ich die Friedrich-Werdersche Oberrealschule zu Berlin und später das Sophien-Realgymnasiam daselbst, an dem ich das Zeugnis zum einjährig-freiwilligen Dienst erhielt. Darauf widmete ich mich dem pharmazeutischen Berufe, bestand 1897 das Gehülfenexamen in Berlin und besuchte nach dreijähriger Konditionszeit die Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen, an welcher ich 1901 das pharmazeutische Staatsexamen ablegte. Hierauf brachte ich weitere vier Semester an derselben Kgl. Universität behufs Ausführung vorliegender Arbeit zu, welche im botanischen Institute angefertigt wurde.

Georg Warsow.